Astr. U.
9 i.

Bessel

RECENSIONEN

VON

FRIEDRICH WILHELM BESSEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

RUDOLF ENGELMANN,
DR. PHIL.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1878.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

VORWORT.

Die Recensionen und Anzeigen, welche Bessel in den Jahren 1807 bis 1837 geschrieben und in der Jenaischen Allgem. Literatur-Zeitung sowie den Jahrbüchern für wissensch. Kritik veröffentlicht hat, verdienen aus mehr als einem Grunde weiteren Kreisen wieder zugänglich gemacht zu werden. Theils sind es die besprochenen Werke selbst, deren Inhalt in meist kurzen aber bestimmten Umrissen gezeichnet wird, theils — und noch mehr — ist es die Art und Weise wie dies von Meisterhand geschieht: es sind die zahlreichen persönlichen Bemerkungen und sachlichen Zusätze und Ausführungen, mit denen Bessel die behandelten Gegenstände an nicht wenigen Stellen erweitert und vertieft, welche auch heute noch höchster Beachtung sich werth erweisen. Manche Beziehungen Bessel's zu andern Astronomen und deren Leistungen erscheinen wesentlich klarer und schärfer durch die Aeusserungen und Urtheile, welche er in seinen Recensionen abgibt, und selbst eigene Untersuchungen werden durch Betrachtungen, die er bei der Kritik analoger Arbeiten Anderer anstellt, in mehrfacher Hinsicht ergänzt und erweitert.

Als weiterer, formeller Grund zu geordneter Herausgabe der »Recensionen« trat der Umstand hinzu, dass dieselben bisher nur in literarischen Zeitschriften sich fanden, welche — wenigstens in ihren älteren Jahrgängen — nur unbequem und für Viele vielleicht gar nicht zugänglich sind. — Endlich auch erscheint die neue Ausgabe als Verwirklichung des Wunsches, den der Herausgeber schon im Vorwort zum III. Band der Bessel'schen »Abhandlungen« ausgesprochen hat; und so mag die vorliegende Schrift gleichsam als Abschluss und Nachtrag zu den Abhandlungen betrachtet werden, denen selbst sie einzuverleiben aus mehrfachen Gründen nicht angemessen erschien.

Den 39 hier abgedruckten Recensionen liegt das Verzeichniss zu Grunde, welches Busch in der 24. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen (p. XXIII fl.) zusammengestellt hat und das auch in dem allgemeinen Verzeichniss der Schriften Bessel's, am Schlusse des III. Bandes

der »Abhandlungen« unverändert abgedruckt ist. Seine Vollständigkeit und Richtigkeit dürfte durch die directen Mittheilungen BESSEL's an BUSCH (a. a. O. p. XXII) hinreichend verbürgt sein. Die 33 Recensionen in der Jenaer Literatur-Zeitung hat BESSEL unter den Chiffern LLAL (1807—1810), J. W. (1810—1814), O. A. (1821—1824), die 6 in den Jahrbüchern für wissensch. Kritik enthaltenen unter seinem eigenen Namen drucken lassen. Zumal diese letzteren, grösstentheils sehr eingehenden und umfangreichen Besprechungen werden auch vom erfahrenen Kenner mit Interesse, vom jüngeren Astronomen nicht ohne Gewinn und Nutzen gelesen werden. — Als Anhang sind noch die Formeln zur Reduction von Netzmikrometer-Beobachtungen aufgenommen, welche ARGELANDER in seiner Abhandlung über den grossen Kometen von 1811 als von BESSEL herrührend anführt, und die in den »Abhandlungen« fehlen. — Die Reihenfolge ist im Allgemeinen die chronologische, da die besprochenen Werke meist in keinem oder — wie bei den Bode'schen Jahrbüchern — nur in einem rein äusserlichen Zusammenhang stehen; ausgenommen hiervon sind nur die auf HARDING's Himmelsatlas und BEER und MÄDLER's Mondarbeiten bezüglichen Anzeigen.

Zur Erreichung möglichster Correctheit wurden die Correcturbogen zwei Mal direct nach den der Leipziger Universitätsbibliothek entliehenen Originalen gelesen: einmal vom Assistenten der Leipziger Sternwarte, Herrn H. LEPPIG, das zweite Mal vom Herausgeber; dann aber auch die recensirten Schriften selbst verglichen, da manche Fehler in der Jenaer Literatur-Zeitung die Ueberzeugung verschafften, dass BESSEL selbst von seinen Anzeigen keine Correctur gelesen hat. Nur wenige Originalschriften mussten, als nicht zugänglich, ohne Berücksichtigung bleiben; doch sind dies fast nur kleinere und dabei solche, die sehr wenig Zahlenangaben enthalten. — Die in [] gefassten Zusätze des Herausgebers beschränken sich im Wesentlichen auf literarische Hinweise, hauptsächlich auf die Abhandlungen BESSEL's und das darin enthaltene allgemeine Verzeichniss seiner Schriften.

Durch das angehängte, thunlichst ausführlich gehaltene Namen- und Sachregister wird der praktische Gebrauch des Buches vielleicht in Etwas erleichtert.

Leipzig, 7. Februar 1878.

Der Herausgeber.

INHALT.

Seite
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1808 1
Wlochatius, Elementar-geometrische Auflösungen 11
Tables astronomiques, publiées par le bureau des longitudes de France. 1. partie: Delambre, Tables du soleil; Bürg, Tables de la lune 15
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1809 23
Zach, Tabulae speciales aberrationis et nutationis 36
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1810 45
Connoissance des Tems pour l'an XV, pour 1808 et 1809 54
Schubert, Neue Untersuchungen über die Verhältnisse der Grössen und Excentricitäten der Weltkörper . 66
Schröter, Kronographische Fragmente. 1. Theil 69
Bode, Sammlung astronomischer Abhandlungen, Beobachtungen und Nachrichten (IV. Supplementband zu den astronomischen Jahrbüchern) 72
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1811 81
Lindenau, Tables barométriques . 90
Laplace, Exposition du système du monde 96
Connoissance des Tems pour 1810 . 114
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1812 118
Bode, dasselbe für 1813 . 129
Cagnoli (Chompré), Trigonometrie rectiligne et sphérique 138
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1814 145
Brandes, Die vornehmsten Lehren der Astronomie; Pasquich, Epitome elementorum astronomiae sphaerico-calculatoriae; Bohnenberger, Astronomie 153
Lindenau, Tabulae Veneris; Tabulae Martis 164
Bode, Astronomisches Jahrbuch für 1815 und 1816 169
Krusenstern, Reise um die Welt in den Jahren 1803—1806 (physikalische und nautische Abhandlungen) . 187
Gauss, Determinatio attractionis, quam in punctum quodvis positionis datae exerceret Planeta etc. 193
Encke, Versuch einer Bestimmung der wahrscheinlichsten Bahn des Kometen von 1680 198
Carlini e Brambilla, Effemeridi astronomiche di Milano 1817, 18, 19, 20 206
Schumacher, Hülfstafeln zu Zeit- und Breitenbestimmungen, und: Astronomische Hülfstafeln für 1821 . 216
Harding, Himmelsatlas. 1—6. Lieferung 221

Seite

HARDING, Atlas novus coelestis, XXVII Tabulis continens stellas inter Polum borealem et trigesimum gradum decl. austr. 226
BODE, Astronomisches Jahrbuch für 1822 und 1823 227
ARGELANDER, Untersuchungen über die Bahn des grossen Cometen im Jahre 1811 . . 241
WESTPHAL, Logarithmische Tafeln . 249
SCHUMACHER, Astronomische Nachrichten, I. und II. Band 253
IVORY, On the Astronomical Refraction; PLANA, Recherches analytiques sur la densité des couches de l'atmosphère et la théorie des Réfractions astronomiques . . . 273
SCHUMACHER, Astronomische Hülfstafeln für 1821 bis 1829; ENCKE, Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1830 . 292
DELAMBRE, Histoire de l'Astronomie du XVIII. siècle 298
BRADLEY, Miscellaneous Works and Correspondence 319
BEER et MÄDLER, Mappa Selenographica . 333
BEER und MÄDLER, Der Mond oder allgemeine vergleichende Selenographie 345
STRUVE, Stellarum duplicium et multiplicium Mensurae micrometricae 361

Anhang: Formeln von BESSEL zur Reduction von Netzmikrometer-Beobachtungen 378

Namen- und Sachregister . 380

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1808, nebst einer Sammlung der neuesten in die astronomischen Wissenschaften einschlagenden Abhandlungen, Beobachtungen und Nachrichten. Berechnet und herausgegeben von J. E. Bode, Astronom und Mitglied der Akademie. Berlin, 1805. (276 S. 8. 1 Thlr. 18 gr.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1807, Nr. 187 und 188.)

Die innere Einrichtung dieses Bandes ist wie gewöhnlich, und die äussere unterscheidet sich nur durch eine kleine Veränderung im Druck der die Ephemeride enthaltenden Blätter, die nicht zu ihrem Nachtheile gereicht. Von den neuen Planeten hat nur Ceres einen Platz auf den, den Planeten im Allgemeinen gewidmeten Seiten finden können; die Stellungen der Pallas sind S. 111 u. s. w. besonders angegeben, sowie die der Juno S. 224. Die Berechner astronomischer Ephemeriden werden sich in der Folge entschliessen müssen, noch eine Seite für jeden Monat hinzuzufügen, indem die alten Planeten den vorhandenen Raum schon ausfüllen. Rec. wünschte übrigens, dass es Herrn Bode gefallen möchte, auch die geraden Aufsteigungen der Planeten, wenigstens der neuen, direct anzugeben; die Aufsuchung dieser kleinen Gestirne würde dadurch erheblich erleichtert werden.

Die Anleitung zum Gebrauche des astronomischen Jahrbuchs ist auch in diesem Bande unterdrückt, und man hat den Raum, den sie eingenommen haben würde, lieber anderen Abhandlungen eingeräumt, die den Astronomen interessanter sind. Die astronomischen Beobachtungen, auf der königl. Sternwarte zu Berlin im J. 1804 angestellt, die Herr Bode mittheilt, dienen zu neuen Beweisen von der grossen Thätigkeit dieses würdigen Astronomen, der auf so vielfache Weise zur Beförderung seiner Wissenschaft beizutragen sucht. Rec. würde indess das S. 89 beschriebene Verfahren, die Culminationen der Himmelskörper zu beobachten, nicht wählen, und lieber den Mauerquadranten so stellen, dass die Sterne (vorausgesetzt dass sie dem Zenith nicht zu nahe stehen) nicht eher seinen Meridianfaden berühren, bis man sie mit gehöriger Musse an allen Fäden des Passagen-Instruments hat beobachten können. Die grössere Genauigkeit der auf diesem Wege erhaltenen Beobachtungen würde die kleine Mühe der Berechnung einer Correction der Zenithdistanz — die man ohnehin in eine

1) [Nr. 18 des allgemeinen Verzeichnisses der Schriften Bessel's, in: Abhandlungen von Fr. W. Bessel, herausgegeben von R. Engelmann, Leipzig 1875, 76. Bd. III.]

Tafel bringen könnte — weit überwiegen. — Nachricht von einer arabischen Himmelskugel mit kufischer Schrift, im kurfürstl. mathematischen Salon in Dresden, von G. W. S. Beigel in Dresden. Eine in jeder Rücksicht interessante Abhandlung, durch die der rühmlich bekannte Verfasser den Astronomen und Orientalisten ein eben so angenehmes, als lange vergebens gehofftes Geschenk macht. Schon Assemanni beschrieb die im Borgianischen Museo befindliche arabische Himmelskugel; allein eine Menge Unrichtigkeiten, die zum Theil dadurch veranlasst wurden, dass er nicht den Globus selbst, sondern nur eine sehr schlechte Copie desselben vor Augen hatte, machten seine Beschreibung unbrauchbar und die Beigel'sche desto schätzbarer. Der Dresdener Globus ist von Messing, 5 französische Zoll 4 Linien im Durchmesser, mit vielem Fleisse gearbeitet; die Linien der Sphäre, die Figuren der Sternbilder und die sehr zierlichen Schriftzüge sind mit Gold und Silber eingelegt und durchaus deutlich; der Horizont ist von Messing und, so wie der Aequator der Kugel, in 360 Grade getheilt. Die Jahreszahl der Verfertigung des Globus suchte Hr. Beigel aus den Längen der verzeichneten Sterne herzuleiten und fand, dass sie auf das Jahr 1289 unserer Zeitrechnung, also 64 Jahre später als die des Borgianischen fallen musste; eine Bestätigung dieser Rechnung giebt der Name des Verfertigers, der um diese Zeit lebte. Es finden sich auf dieser Kugel 48 Sternbilder; die menschlichen Figuren sind alle anständig bekleidet und kehren die Brust und das Gesicht gegen den Beobachter, weshalb sie eine, der auf den griechischen und den neueren Himmelskugeln befindlichen, entgegengesetzte Stellung haben. Der kleine Bär kehrt die Füsse gegen den Rücken des grossen; Hercules und Orion haben sichelförmige Waffen in den Händen; die Waage, die beim Ptolemäus die Scheeren des Scorpions ausmacht, ist hier winklich gezeichnet; die Jungfrau hat keine Aehre und der Stern α befindet sich am Daumen der Hand; die andere Hand hält eine Figur, die Hr. Beigel sowohl für einen Spinnrocken, als für ein Epheublatt halten konnte und die den Platz der Haupthaare der Berenice einnimmt. Die Leyer ist als ein bauchigtes Gefäss und ohne Adler abgebildet, obgleich der arabische Name El-nesr el wàki (der fallende, sich herabsenkende Geier) beigeschrieben ist. Die nördliche Krone besteht aus zwei concentrischen Kreisen, die südliche aus zwei ovalen Parallellinien, die sich in eine Lilie endigen; der Altar hat nicht die viereckige Figur, die man ihm auf unseren Globen und Karten gibt, sondern er ist wie ein Pot-pourri gestaltet, aus welchem Flammen hervorgehen. Statt eines Eimers hält der Wassermann einen Schlauch, und auch der Eridanus kommt aus einem solchen, am Fusse des Orions liegenden Schlauche. Ein Ungeheuer mit einem Drachenkopfe, einem Schwanenhalse, einer Tigerbrust, zwei starken Füssen mit Krallen, einem emporstehenden, am Ende wie ein Fischschwanz gezackten Bachstelzenschwanze stellt den Wallfisch vor. Dieser Beschreibung lässt Hr. Bode die Uebersetzung einer Stelle des Zakarya El-Kazwini folgen, die sich auf die Astrognosie

der Araber bezieht und die er mit interessanten Noten begleitet; astrologische Albernheiten finden sich auch in dieser Stelle. — Lauf der Pallas vom 1. Dec. 1805 bis 30. April 1806. Nach der Berechnung des Dr. GAUSS, aus dem April-Stücke 1805 der »Monatlichen Correspondenz«. — Berechnung der Bahn des Kometen von 1618 von FR. WILH. BESSEL [1]). Der Verfasser wurde zu dieser sehr mühsamen Arbeit durch einige, erst neuerlich durch Herrn VON ZACH bekannt gemachte, von HARRIOT angestellte Beobachtungen dieses schönen und berühmten Kometen veranlasst; ausser diesen dienten die Observationen des Pater CYSAT und des SNELLIUS dieser Untersuchung zur Grundlage, und auf eine nach den neuesten Hülfsmitteln bewerkstelligte Reduction dieser sämmtlichen Beobachtungen wurden neue Elemente der Bahn gegründet, deren Uebereinstimmung so gut ist, als man es von den groben Beobachtungen nur immer erwarten kann. Bei dieser Gelegenheit machte der Verfasser die Bemerkung, dass der Nebel am Schwerte des Orion schon lange vor HUYGENS dem Pater CYSAT bekannt war, wonach die Entdeckungsgeschichte dieses Nebels eine Berichtigung erleidet. — S. 123—126. Astronomische Beobachtungen in Wien im J. 1804, von Herrn Dr. TRIESNECKER und SEEBER. — S. 127—136. Astronomische Beobachtungen in Prag im J. 1804, vom Canonicus DAVID und Adjunct BITTNER. Eine ansehnliche Reihe von Beobachtungen, die den Prager Astronomen zur Ehre gereicht. — Ueber die beste Gestalt der Objectivspiegel katoptrischer Fernröhre, von Prof. E. G. FISCHER in Berlin. Diese Abhandlung, die der Königl. Akademie der Wissenschaften den 14. Februar 1805 vorgelesen wurde, und die hier nur im Auszuge erscheint, hat den Zweck zu zeigen, dass die sphärische Gestalt der teleskopischen Objectivspiegel der parabolischen vorzuziehen sei. Der Verfasser bemerkt, dass jeder Kegelschnitt nur einen Punkt in der Axe deutlich abbildet, und dass sich keine Brennlinie gedenken lässt, die auch alle anderen, mit der Axe nicht parallel einfallende Strahlen, vereinigen könne: mit absoluter Deutlichkeit bildet also der parabolische Spiegel nur einen Punkt ab, und alle andere der Axe nicht parallele Strahlen sind so wenig völlig deutlich, als sie es in einem sphärischen Spiegel sein können. Allerdings haben diese Bemerkungen ihre volle Richtigkeit, und wenn Herr FISCHER wirklich bewiesen hätte, dass diese unvermeidliche Undeutlichkeit bei einem sphärischen Spiegel kleiner sei als bei einem parabolischen, so würde das Misstrauen, das er, wie er sagt, schon längst gegen die parabolischen Spiegel hegte, gerechtfertigt sein. Indess ist gegen Herrn FISCHER's Gründe Manches einzuwenden, und seine eigenen Formeln beweisen selbst das Gegentheil von dem, was er daraus herzuleiten sucht. Der Verfasser ist vorzüglich durch die Annahme § 10 irre geleitet, dass der der Spiegelfläche senkrechte Strahl an den Rand des

1) [2 des allgem. Verzeichn. etc.]

Spiegels falle: eine Annahme, die bei Spiegeln von sehr kleinen Oeffnungen allerdings zugelassen werden kann, die aber bei grösseren Spiegeln — und nur solche sucht man parabolisch zu krümmen — nicht stattfindet. Alle Spiegelteleskope sind bekanntlich keineswegs geeignet, sehr grosse Flächen am Himmel mit einem Male zu zeigen; man bringt den zu betrachtenden Gegenstand in die Nähe der Axe, oder ungefähr in die Mitte des Sehefeldes, und je kleiner dieses ist, desto mehr müssen sich die Strahlen dem Parallelismus mit der Axe nähern, und es ist einleuchtend, dass man einen Punkt des Gegenstandes in einem vollkommen parabolischen Spiegel immer völlig deutlich sehen wird, wenn man Sorge trägt, ihn in der Axe zu erhalten; nicht, wie Herr Fischer § 5 meint, entfernen sich die himmlischen Gegenstände bei einer starken Vergrösserung schneller von der Axe des Spiegels, als bei einer schwächern: im Gegentheil wird es leichter sein, sie wegen der Kleinheit des Feldes der Axe des Teleskops sehr nahe zu erhalten. Um zu zeigen, dass Herrn Fischer's Formeln ihm selbst widersprechen, wählt Rec. den bekannten Reflector des Dr. Herschel zum Beispiele, dessen Focallänge 20 Fuss oder 240 Zoll beträgt, und dessen Spiegel eine Oeffnung von etwa 20 Zollen hat. Wenn man auch annehmen will, dass man den zu betrachtenden Punkt nur bis auf 4 Minuten der Axe des Teleskops genähert hat, so wird das, was Herr Fischer z nennt, $= 0{,}0003249$ Zoll werden und nnz wird am Rande des Spiegels auf $0{,}10417$ Zoll steigen, sodass n in diesem Reflector $= 17{,}9052$ werden kann. Für diesen Werth von n ist die Längenabweichung nach § 20 für den sphärischen Spiegel 0,0462 Zoll, für den parabolischen nur 0,00889 Zoll; die Breitenabweichung aber nach § 21 für jenen 0,000052 Zoll, für diesen 0,000010 Zoll. Allein ausser dieser beim sphärischen Spiegel weit grösseren Undeutlichkeit, besitzt er noch die von der sphärischen Figur unzertrennliche, die der parabolische nicht hat, und die in diesem Beispiele nach § 14 eine Abweichung in der Axe von 0,0521 Zoll hervorbringen würde. Man sieht also, dass der parabolische Spiegel vor dem sphärischen sehr reelle Vorzüge hat, auch dass man mit ihm eine vollkommene Deutlichkeit erhalten kann, die der sphärische, selbst für Gegenstände in der Axe, nie gewähren, und wovon er sich desto mehr entfernen wird, je mehr man seine Oeffnung vergrössert. Wäre die oben erwähnte Voraussetzung des Herrn Fischer erlaubt, so müsste der Spiegel eine Oeffnung von nur 1,117 Zoll haben, d. i. etwa so viel, wie gewöhnlich vom Fangspiegel bedeckt wird. Ein Spiegel, der eine grosse Lichtstärke und die möglichste Deutlichkeit haben soll, muss also der parabolischen Figur sehr genähert sein, und man würde vergebens versuchen, diese Zwecke durch die sphärische zu erreichen. Die Entscheidung, ob ein Spiegel wirklich parabolisch gekrümmt ist, ist leichter als Herr Fischer § 22 glaubt: man darf dazu ja nur durch Bedeckung des Spiegels untersuchen, ob die Strahlen des Randes einen sehr entfernten Gegenstand in demselben Punkte abbilden, wie die der Mitte. Auch scheint

schon aus der von NEWTON angegebenen Art, diese Spiegel zu schleifen, hervorzugehen, dass der Rand stärker angegriffen wird als die Mitte, sowie es die parabolische Figur erfordert. — Geographische Länge und Breite von Riga, aus verschiedenen Beobachtungen berechnet vom Collegienrath J. G. A. BRÜCKNER. Aus der Sonnenfinsterniss vom 17. August 1803 folgte im Mittel der Meridianunterschied zwischen Riga und Paris = $1^h\ 27^m\ 10^s{,}90$; aus 15 Beobachtungen mit verschiedenen Sextanten die Polhöhe = 56° 57′ 0″,4. — Ueber die seit 25 Jahren an Doppelsternen bemerkte veränderliche Winkelstellung, von Dr. HERSCHEL. Eine sehr wichtige Abhandlung, worin der Verfasser von seinen instructiven Beobachtungen über diesen Gegenstand Rechenschaft ablegt. An mehr als 50 Doppelsternen wurden Veränderungen wahrgenommen, die zum Theil hier angezeigt und noch S. 226 in eine tabellarische Uebersicht gebracht sind. Merkwürdig ist die Veränderung der beiden Sterne, woraus α Geminorum zusammengesetzt ist; seit 1773 bis jetzt änderten sie ihren Abstand nicht merklich, und obgleich Herr Dr. HERSCHEL ihre Entfernung nur durch Schätzung in Diametern der Sterne bestimmen konnte, so glaubt er doch, dadurch hinreichende Versicherung erhalten zu haben. Dagegen hat der Stellungswinkel beider Sterne sehr merkliche Veränderungen erlitten, und er hat von 32° 48′ nordwestlich, wie er 1779 war, bis auf 10° 53′ abgenommen. Ausser seinen eigenen führt der Verfasser noch eine ihm von Dr. MASKELYNE mitgetheilte Observation an, nach welcher BRADLEY im Jahre 1759 fand, dass eine gerade Linie durch beide Sterne eine Verlängerung der zwischen Castor und Pollux gezogenen ausmache; woraus folgt, dass damals der Stellungswinkel beider Sterne 56° 32′ nordwestlich war. Der Verfasser bringt mehrere Beobachtungen bei, als Massstab der Sicherheit, die man in der Angabe der Stellungswinkel sehr naher Doppelsterne erlangen kann, und es scheint dem Rec., dass diese Beobachtungen allerdings einen Grad von Zuverlässigkeit tragen, der über die wahrgenommene Veränderung keinen Zweifel mehr übrig lässt. Mehrere Hypothesen, die man machen könnte, um diese Veränderung zu erklären, und die sich zum Theil auf die von MASKELYNE und LALANDE festgesetzte eigene Bewegung des Castor gründen, findet Herr Dr. HERSCHEL unzulänglich und mit den Beobachtungen unverträglich, und er glaubt, sich an die Annahme einer Verbindung beider Sterne durch Attraction halten zu müssen. In der That erlangt diese ohnehin sehr wahrscheinliche Hypothese durch die Herschel'schen Observationen ein neues Gewicht. Die Umlaufszeit des kleinen Sterns um den grossen würde nach diesen Beobachtungen etwa 342 Jahre betragen, und die Ebene seiner Bahn würde, nach der Gleichförmigkeit seiner Bewegung zu schliessen, fast senkrecht auf einer von uns nach Castor gezogenen Linie sein. Auch der Stern γ Leonis zeigte Veränderungen, welche die erwähnte Hypothese zu bestätigen scheinen, nicht nur im Stellungswinkel gegen seinen Nachbar, sondern auch in seinem Abstande von demselben, die, obgleich

nur in Diametern geschätzt, zu gross sind, um einen Zweifel über ihre Wirklichkeit übrig zu lassen. Dem kleinen Sterne würde nach der Hypothese eine Umlaufszeit von 1200 Jahren zukommen. ε Bootis scheint auch die Hypothese zu bestätigen; von ζ Herculis bemerkte Herr Herschel die sonderbare Erscheinung der Bedeckung eines Sterns durch den andern; im Jahre 1782 erschienen beide Sterne getrennt, und der Zwischenraum zwischen ihnen betrug einen halben Durchmesser des kleinern, und mit einer stärkern, 987maligen Vergrösserung, gar einen ganzen Durchmesser. Im Jahre 1795 war der Stern noch doppelt, allein 1802 war nur Ein, aber keilförmig gestalteter Stern zu entdecken. Von δ Serpentis und γ Virginis führt Herr Herschel noch bestätigende Beobachtungen an. Es ist kein uninteressantes Vermächtniss, was Herr Herschel unseren Enkeln durch diese Abhandlung überliefert; erst sie werden durch Vergleichung ihrer Beobachtungen mit den Herschel'schen in den Stand gesetzt werden, mit noch mehrerer Sicherheit über den Bau und die Verbindung dieser höchst merkwürdigen Sternsysteme zu urtheilen. Was den Rec. anbetrifft, so ist er völlig der Meinung des Herrn Herschel, und ihm scheint vorzüglich der von der Menge der Doppelsterne hergenommene Grund sehr überzeugend zu sein. Wären die Sterne nur zufällig, ohne eine Verbindung mit einander zu haben, am Himmel zerstreut, so würde es sehr unwahrscheinlich sein, dass sich ein einziger solcher Doppelstern unter ihnen befände, deren das Herschel'sche Verzeichniss so viele Hunderte aufzählt. — Auszüge aus verschiedenen Briefen des Herrn Dr. Olbers in Bremen. Reichhaltig an scharfsinnigen Bemerkungen sind jene Briefe, so wie Alles, was aus jener Feder fliesst! Herr Olbers suchte durch die Vergleichung der Helligkeiten der neuen Planeten ihre Durchmesser zu bestimmen; unter der Annahme, dass die Oberflächen aller drei (damals bekannten) das Sonnenlicht gleich gut zurückwerfen, fand sich der Durchmesser der Pallas (den der Ceres = 1 angenommen) = 0,74, der der Juno = 0,43. Herr Olbers nimmt eine von Lexell gegebene Formel zur Berechnung der scheinbaren Mondbreite gegen einen Vorwurf, den ihr Herr Bohnenberger macht, in Schutz, und berichtigt die von Herrn Prof. Wurm in seiner Anleitung zur Parallaxenrechnung gegebene Vertheidigung derselben. Diese Briefe enthalten noch einen reichen Vorrath von Beobachtungen der Pallas und Juno. — Ueber die Entdeckung des neuen Planeten Juno, von Herrn Prof. Harding (damals) in Lilienthal. — Beobachtungen der Juno und Elemente ihrer Bahn, von Dr. Gauss in Braunschweig. Nicht damit zufrieden, durch seine trefflichen Berechnungen der Bahnen des neuen Planeten diesem neuen Zweige der Sternkunde in kurzer Zeit eine so grosse Vollendung gegeben zu haben, trug der berühmte Verfasser auch durch seine Kreismikrometerbeobachtungen der Juno dazu bei, die zu ihrer Berechnung nöthigen Data zu vermehren, und seine ersten hier mitgetheilten Elemente sind theils auf eigene, theils auf Olbers'sche Beobachtungen ge-

gründet. — Nachrichten und Beobachtungen vom Staatsrath und Ritter SCHUBERT in Petersburg. Durch die Anstellung des Herrn SCHUBERT hat die Sternkunde in Petersburg neues Leben erhalten, und man hat angefangen, die herrlichen Instrumente der Sternwarte aufzustellen und zu gebrauchen. Auch hier findet man manche interessante Beobachtungen und die Anzeige anderer, nicht mitgetheilter. — Astronomische Beobachtungen vom Professor SANDT in Riga. Hauptsächlich die Beobachtung und Berechnung der Sonnenfinsternisse von 1802 und 1803. — Parallaxen-Rechnung, ohne vorhergehende Berechnung des Nonagesimus, vom DR. OLBERS in Bremen. Die Formeln, die Herr OLBERS hier mittheilt, fand er schon vor mehreren Jahren, als er sich die Lehre von den Parallaxen selbst entwickelte; sie sind völlig genau, und vereinigen mit diesem Vorzuge den der Kürze und Bequemlichkeit. Ein Beispiel der Anwendung dieser Formeln ist aus der Olbers'schen Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 5. Sept. 1793 hergenommen, und es ergiebt sich daraus der Meridianunterschied zwischen Bremen und Paris = $25^m\ 45^s,05$. — Ueber einige seltenere Fälle der Parallaxenrechnung, besonders für südliche Polhöhen, vom Prof. WURM in Blaubeuren. Diese Bemerkungen sind bestimmt, einige scheinbare Schwierigkeiten zu heben, die weniger geübten Rechnern bei Berechnung von Sternbedeckungen oder Sonnenfinsternissen wohl aufstossen können. — Astronomische Beobachtungen, zu Breslau vom Prof. JUNGNITZ in den Jahren 1802, 1803, 1804 angestellt. Sternbedeckungen, Jupiterstrabantenfinsternisse und eine Mondfinsterniss. — Beobachtungen der drei neuen Planeten, vom Abt POCZOBUT und Prof. RESCHKA in Wilna angestellt. Eine schöne, mit anhaltendem Fleisse von dem ehrwürdigen 77jährigen Greise angestellte Reihe Beobachtungen, die manchem jungen Astronomen zum Muster dienen kann. — Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, vom Canonicus DERFFLINGER, im Jahre 1804 angestellt. Opposition des Saturn und des Jupiter. Sollte schlechtes Wetter die Beobachtung aller andern Erscheinungen vereitelt haben? — Beobachtungen der Juno auf der Berliner Sternwarte, von BODE. Ausser den Beobachtungen bringt Herr BODE hier eine Untersuchung der scheinbaren Gestalt der Juno- und Pallas-Bahnen um die Ceres bei, die nicht uninteressant ist; auch eine Erwähnung des schönen Nordlichts vom 22. October 1804. — Beobachtungen der Ceres und Juno, vom Dr. PIAZZI in Palermo. Herr PIAZZI verspricht, gegen Ende des Jahres (1805) die Rectascensionen von 100 unmittelbar mit der Sonne verglichenen Sternen bekannt zu machen. Dem Rec. ist nicht bekannt, ob dieses Versprechen schon erfüllt ist; allein sehr wünschenswerth wäre ein solches Verzeichniss, welches die endliche Entscheidung der noch immer nicht ganz beigelegten Streitfrage über die Rechtmässigkeit der vom Dr. MASKELYNE bei seinem Kataloge angebrachten constanten Correction geben

würde. Kein Astronom ist zu Beobachtungen dieser Art besser ausgerüstet als Herr Piazzi; keiner hat sich eines so schönen Himmels zu erfreuen; es lässt sich also mit Recht etwas Entscheidendes erwarten. Herrn Piazzi's neuere Beobachtungen bestätigen die früher gefundene Parallaxe der Wega von 1″,95 nicht; allein er glaubt, für Sirius 4″ und für Procyon 3″ zu finden. Rec. bezweifelt jedoch diese Resultate sehr; Procyon müsste eine etwa 4mal so grosse Parallaxe in Rectascension zeigen, und die könnte doch einem Maskelyne oder von Zach nicht unbemerkt geblieben sein. Auch die Beobachtung, dass die Sonnenstrahlen brechbarer sind als die der Fixsterne, scheint noch manches gegen sich zu haben, und es scheint uns, dass sie ohne wiederholte Bestätigung keine Rücksicht verdient. — Verschiedene astronomische Nachrichten u. s. w. von de la Lande. Unter andern ein Vorschlag, statt der bisherigen Benennung Ascension droite die, mit Longitude gleichförmigere Equatude einzuführen; wogegen Herr Bode sehr richtig bemerkt, dass man nach der Analogie dann auch Longitude in Ecliptude verwandeln müsse, dass beide Benennungen sich aber nicht ins Deutsche übersetzen lassen. Herr Vidal in Mirepoix will eine Veränderung in der Richtung seines Meridians bemerkt haben; — eine Beobachtung, der Rec. sein Vertrauen nicht schenken kann! — Bemerkungen über die vom Ursprunge der drei neuen Planeten Ceres, Pallas und Juno bekannt gewordene Hypothese, vom Prof. Regnér in Upsala. Herr Regnér findet sich sehr dadurch überrascht, dass die Hypothese des Herrn Dr. Olbers, nach welcher diese Planeten nur Bruchstücke eines ehemals vorhandenen grössern sind, der durch irgend eine Kraft gesprengt wurde, noch immer Beifall findet. Zwar lässt sich diese Hypothese — sowie alles, was diesen Namen führt — nicht mit mathematischer Schärfe rechtfertigen, und Zweifel gegen Hypothesen sind lobenswerth, da sie uns nur der Wahrheit nähern können; allein wer eine von einem Olbers aufgestellte Meinung angreifen will, der sollte seine Kräfte doch besser prüfen, und wenn er sich hier schwach fühlt, den Kampf selbst dann nicht wagen, wenn er auch versichert ist, keinen Widerstand zu finden. In diesem Falle ist, däucht uns, Herr Regnér; seine Zweifel werden uns der Wahrheit nicht nähern; und nicht um das Kraftlose zu entkräften, sondern nur um ihn in der Folge bedachtsamer zu machen, will Rec. sich bei dieser Abhandlung einige Augenblicke aufhalten. Herr Regnér hält die Zersprengung durch eine innere Kraft für beinahe unbegreiflich, wegen der entsetzlichen Wirkung dieser Kraft. Ohne uns auf die Bündigkeit dieses Grundes einzulassen, gehen wir gleich zu der darauf folgenden Behauptung über, dass es in diesem Falle schlechterdings unmöglich sei, dass alle diese drei Stücke sich nach derselben Richtung bewegen. — Einestheils ist es noch gar nicht ausgemacht, ob nicht noch unbekannte Planeten existiren, die gegen die Ordnung der Zeichen laufen, oder ehemals so liefen; anderntheils sieht Rec. auch nicht ein, woraus denn die Unmög-

lichkeit gefolgert werden könne. Wenn man die Geschwindigkeit des Hauptplaneten in dem Augenblicke der Zersprengung nach drei verschiedenen, auf einander senkrechten Richtungen zerlegt, von denen eine der Ekliptik parallel und senkrecht auf den Radiusvector ist; wenn man die Geschwindigkeiten der Stücke, in die er zersprengt wird, auf dieselben Richtungen bezieht: so ist es augenscheinlich, dass alle diese Stücke rechtläufig bleiben werden, wenn keins darunter ist, dessen absolute Geschwindigkeit nach der angegebenen Richtung negativ und zugleich grösser ist, als die des Planeten nach derselben Richtung. Es ist also nicht nur möglich, dass alle Stücke rechtläufig bleiben; sondern eine so grosse Geschwindigkeit, als erforderlich wäre, einige davon rückläufig zu machen, scheint sogar unwahrscheinlich. Eine gleiche Logik herrscht bei der gleich folgenden Behauptung, wo von der Möglichkeit der Zersprengung durch den Stoss eines Kometen die Rede ist, und wo Herr Regnér meint, beide Körper müssten nach dem Aneinanderstossen einen einzigen ausmachen; oder, wenn der Planet ja zersprengt werden sollte, so müsste jedes Stück gleich nachher wieder auf den Kometen zurückfallen, wodurch denn jede Spur dieses schrecklichen Vorfalls aus dem Weltraume vertilgt wäre. — Auch der gleich folgende Satz ist ein würdiger Begleiter des vorigen! Herr Regnér bildet sich nämlich ein, alle Stücke müssten an dem Orte der Zersprengung ihr Aphelium oder Perihelium haben; wie er sich aber diesen nagelneuen Satz der höhern Mechanik entwickelte, gibt er nicht an, indess zieht er aus ihm die Folgerung, dass alle Stücke, die eine gleiche Umlaufszeit haben, auch alle anderen Elemente der elliptischen Bewegung mit einander gemein haben müssen, dass sie folglich am Ende der halben Umlaufszeit wieder aufeinander stossen und sich vereinigen — eine Folgerung, die allerdings ihre Richtigkeit haben würde, wenn ihr Grund in der Natur und nicht bloss in der Einbildung existirte. Hieraus folgt denn ferner, dass Pallas und Ceres, die etwa gleiche Umlaufszeiten haben, schon längst wieder zusammengefallen sein müssten, und dergleichen mehr. Ein Rechnungsfehler, der Herrn Regnér veranlasst, das Volumen der Pallas, nach Herrn Herschel's Messungen, 2000mal so gross anzunehmen als das der Ceres, statt dass eben diese Messungen etwa 12mal geben, verdient in solcher Gesellschaft kaum einer Erwähnung, sowie wir die ganze Abhandlung unter der Zahl der besseren in diesem Bande enthaltenen, lieber gar nicht erwähnt hätten, wenn wir es nicht unserer Pflicht schuldig zu sein glaubten. Schon oft hat Herr Regnér dergleichen bekannt gemacht und dadurch keinen vortheilhaften Begriff von seinen mathematischen Kenntnissen gegeben: seine Lichttheorie, seine Berechnung der Kometenmassen und dergl. mehr, sind in frischem Andenken. — Astronomische Beobachtungen vom Hofrath und Prof. Huth in Frankfurt an der Oder. Herr Huth theilt seine Messungen der drei neuen Planeten mit; allein sie sind gegen die Schröter'schen, noch mehr aber gegen die Herschel'schen Angaben viel zu

gross, und Rec. vermuthet, dass der gebrauchte Reflector nicht gut concentrirt war, wodurch das Bild undeutlich und deshalb grösser erschien. Auch eine Anzeige der nördlichen hellen Polarzone des Mars, seiner Flecken u. s. w. — Beiträge zu den Formeln, aus dem scheinbaren Abstande zweier Gestirne den wahren zu finden, vom Prof. Klügel in Halle. Herr Klügel theilt hier eine Formel mit, die er bei Kelly fand; auch eine ähnliche von ihm selbst. — Ueber den Zusammenhang der drei Weltordnungen, von Demselben. — Das vom Herrn Dr. Maskelyne neu verbesserte Verzeichniss seiner 36 Fundamentalsterne. — Anzeige des vom Herrn J. R. Schröter in Lilienthal herausgegebenen vortrefflichen Werkes über seine und Herrn Harding's Messungen der drei neuen Planeten. — Beschreibung eines röhrenförmigen Pendels, von E. Troughton in London. Dieses Pendel stimmt, in Absicht des Grundes worauf es gebaut wurde, mit dem rostförmigen Compensationspendel überein, und der Künstler ersann es, um dadurch einer Schwierigkeit, die bei diesem stattfindet, abzuhelfen. Die Reibung in den Querstücken, welche die Stangen verbinden, und die Seitenbewegung, der jene Pendel so leicht unterworfen sind, sind bei diesem vermieden, und Rec. glaubt mit Herrn Troughton, dass es sicherere Dienste leisten wird. — Astronomische Beobachtungen in Petersburg, vom Adjunct von Wisniewsky. Herrliche Reihen von Beobachtungen der Venus, des Saturn und der neuen Planeten, die Herrn von Wisniewsky sehr gut gelungen zu sein scheinen, und die von Fleiss und Geschicklichkeit zeugen. — Auszug aus einem Schreiben des Hofrath Goldbach in Moskau. Nachricht von der in Moskau zu erbauenden Sternwarte u. s. w., die in der Folge, bei Herrn Goldbach's bekanntem Eifer, eine reiche astronomische Ausbeute verspricht. — Ueber die trigonometrische Aufnahme des Herzogthums Berg, vom Dr. Benzenberg in Düsseldorf. Die Winkel werden mit einem 5zölligen Sextanten von Troughton gemessen, und noch im Jahre 1805 wollte Herr Benzenberg diese Arbeit, sowie die Messung zweier Standlinien vollenden. — Astronomische Beobachtungen vom Dr. Koch in Danzig. — Berechnung verschiedener Längenbestimmungen aus astronomischen Beobachtungen, von Jabbo Oltmanns in Aurich. Aus der Sonnenfinsterniss den 17. August 1803 ergab sich Mittagsunterschied zwischen Paris und Regensburg 38^m $52^s,67$, zwischen Paris und Güntersberg 44^m $29^s,53$. — Ueber einen aufgegebenen astronomischen Preis. In Berlin wurde von einem ungenannten Verehrer der Sternkunde ein Preis von 20 Friedrichsdor ausgesetzt, durch welchen die wichtigste, bei Herrn Bode eingehende astronomische Abhandlung, oder eine angezeigte wichtige Entdeckung am Sternenhimmel gekrönt werden sollte. Es gingen bis zum Ende des August 1805 fünf Abhandlungen ein, von denen sich aber keine zum Empfange des Preises qualificirte; er wird daher in diesem Bande des Jahrbuchs von

Neuem ausgesetzt und auf 30 Friedrichsdor erhöht; der Ablaufstermin war auf den 30. September 1806 festgesetzt. — Unter den noch folgenden verschiedenen kürzeren astronomischen Beobachtungen und Nachrichten finden wir die Elemente der Laufbahnen der drei neuen Planeten vom Dr. GAUSS; eine Anzeige der vom Dr. HERSCHEL über die Juno angestellten Messungen (er fand ihren Durchmesser etwa $\frac{1}{3}''$ gross); eine Anzeige des Todes des berühmten MÉCHAIN, der den 20. Septbr. 1804 zu Castellon de la Plana im 60. Jahre seines Alters starb; eine Protestation des alten ehrwürdigen DE LA LANDE gegen die in Deutschland angenommenen Namen der neuen Planeten, an deren Stelle er die der Entdecker gebraucht, u. s. w.

Wir können diese Anzeige nicht beschliessen, ohne auf die besondere Reichhaltigkeit und Wichtigkeit dieses Bandes der Jahrbücher aufmerksam zu machen. Es ist nicht das kleinste Verdienst des Herrn BODE um die astronomischen Wissenschaften, dass er die Herausgabe eines Werkes übernahm, welches als eine Sammlung alles Wichtigen in der Astronomie angesehen werden kann, welches er nun schon eine ansehnliche Reihe von Jahren in innerer [immer?] gleicher Vortrefflichkeit zu erhalten wusste, und welches hoffentlich noch lange nicht aufhören wird, uns mit dem Neuen in der Astronomie bekannt zu machen.

Elementar-geometrische Auflösungen des Deli'schen Problems, der Aufgabe vom Dreischnitt des Winkels und einigen anderen Sätzen, als ein reguläres 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 Eck, geometrisch zu zeichnen,

nebst einer neuen Methode, eine Linie proportionaliter ad totam zu theilen. Erfunden und durch den Druck öffentlich bekannt gemacht von AUGUST WILHELM WLOCHATIUS, Dr. der WW. und ausserordentlichem Professor derselben. Königsberg 1804. (II u. 103 S. 8. Nebst 2 Kupf. 16 gr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1807, Nr. 188.)

Nicht ohne Verwunderung las Rec. diesen Titel in einem Bücherverzeichnisse; aber wie stieg sein Erstaunen, als er das Werkchen selbst zur Hand nahm und gleich Anfangs auf eine Vorrede stiess, die dem Gepränge des Titels angemessen war! Wir erfahren da nämlich, dass der Verfasser seit einer langen Reihe von Jahren Privatlehrer an der Königsberger Universität war, dass er während dieser Zeit die reine Mathematik oft privatim und privatissime vortrug, und dass er dabei immer den Wunsch hegte, die beiden Probleme, von denen der Titel redet, nebst noch mehreren anderen Sätzen durch die Elementargeometrie aufgelöst zu sehen oder selbst

1) [19 des allgem. Verz. etc.]

aufzulösen. Da jener Wunsch nicht erfüllt wurde, so blieb ihm nur die eigene Erfindung übrig, und in dem vor uns liegenden Werkchen will er uns zeigen, dass er erfand, was keiner seiner Vorgänger erfinden konnte. Er hofft, dass seine Arbeiten, wenn auch nicht der schändlich-neidischen und thöricht-stolzen, doch der besseren und edleren Menschen Beifall finden werden, und dass die Nachwelt ihm das Lob eines anhaltenden unermüdeten Fleisses, in Ausfindigmachung der hier vorkommenden Aufgaben, nicht versagen wird.

Die Absicht des Verfassers war also nichts Geringeres, als in der Elementargeometrie zwei Sätze zu entdecken, die seit Jahrtausenden Steine des Anstosses waren; von denen man sogar beweisen kann, dass sie nicht in der Elementargeometrie existiren. Wer u. a. Kästner's Gründe dagegen kennt, der wird sich schon von der Nichtigkeit der vermeintlichen Entdeckung überzeugen, ehe er das Buch selbst gelesen hat. Rec. war in diesem Falle: eine kleine Präoccupation kann er daher nicht leugnen, und auf Unparteilichkeit kann seine Anzeige des Werkchens keinen Anspruch machen: — würde man seine Competenz nicht anfechten können, wenn er diesen Anspruch behaupten wollte? — Indess wird die folgende Auseinandersetzung der Sache zeigen, dass er nicht zu den in der Vorrede bezeichneten schändlich-neidischen und thöricht-stolzen Menschen gehören kann, indem er allen Neid hier für ganz unmöglich hält.

Herr Wlochatius setzt auseinander, wie diese Aufgaben mit der Erfindung zweier mittlerer geometrischer Proportionallinien zusammenhängen; er führt die Geschichte dieser Sätze an und auch das, was Kästner, Karsten, Montucla über ihre Auflöslichkeit urtheilen. Indess verzweifelte er nicht am glücklichen Erfolge seiner Bemühungen; seit mehr denn 20 Jahren liess er diese seine Erholungen von anderen Arbeiten sein: er las viele geometrische Schriften darüber nach, und da er darin nichts fand, was ihm eine Spur hätte zeigen können, so suchte er, durch Zeichnung mancherlei geometrischer Figuren, selbst eine zu entdecken. Von einer Figur verfiel er auf die andere, endlich auf solche, die das Gesuchte ziemlich nahe gaben; und da er im Suchen nicht nachliess, so entdeckte er eine Construction, die er uns in der 7. Figur mittheilt, und die die mittleren Proportionallinien so genau angab, dass er sie seinen sehr genau geführten Zeichnungen vollkommen entsprechend fand. Zwar überzeugt, das Gesuchte wirklich gefunden zu haben, aber doch noch nicht völlig damit zufrieden, suchte er es durch einen strengen geometrischen Beweis über allen Zweifel zu erheben; diesen finden wir S. 28 und mit ihm den Punkt, von welchem wir das bewähren können, was wir gegen die ganze Erfindung sagten.

Rec. wird sich oft auf das Buch und die Figuren des Herrn Wlochatius beziehen müssen, weil sonst sein Urtheil entweder sehr weitläufig, oder, bei der nothwendigen Kürze, unverständlich ausfallen würde. Gleich am Anfange des Beweises findet sich die Lücke, die Herr Wlochatius unaus-

gefüllt lässt und die ewig unausgefüllt bleiben wird. Wo beweiset er denn, dass $AG = AK$ ist, oder dass der Halbkreis BGN, bis zu welchem er das AG zählt, den Halbkreis KGL, dessen Radius AK ist, genau im Perpendikel AZ durchschneidet? — Rec. kann im Gegentheil beweisen, dass diese Gleichheit nicht existirt, aber auch, dass sie nahe genug stattfindet, um daraus die Uebereinstimmung der Zeichnungen des Verfassers erklären zu können. Wenn man so wie Herr Wlochatius in Figur 7 über BC den Halbkreis BEC beschreibt, mit dem Radius CA aus C den Bogen AE, mit der Sehne AE den Bogen AR zieht, so findet man leicht, dass das Quadrat von AD

$$= \frac{\sqrt{8} \cdot (AC)^2 \ (AB)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{8} \cdot AC \cdot \sqrt{AB} + (AC - AB) \cdot \sqrt{(AC + AB)}}$$

ist; während das Quadrat von $AG = AB \sqrt{AC \cdot AD}$ ist; Ausdrücke, die, wenn man sie einander gleich setzen wollte, auf Unmöglichkeiten führen würden, und die es folglich beweisen, dass die beiden oben erwähnten Halbkreise sich nicht im Perpendikel AZ schneiden. Auch soll AD die erste der mittleren geometrischen Proportionallinien zwischen AB und AC sein, woraus ihr Werth sich gleich der Kubikwurzel aus $(AB)^2 \cdot AC$ ergiebt, welcher mit dem oben gefundenen Ausdrucke keineswegs identisch ist; woraus denn folgt, dass das AD der Figur ebensowenig die gesuchte mittlere Proportionallinie sein kann. Die angeführte 7. Figur verändert der Verfasser dann auf mancherlei Art; damit auch die Beweise, die aber alle an ähnlichen Fehlern laboriren. Was der Verfasser mit der 14. Figur sagen will, begreift Rec. nicht; eine Auflösung der Aufgabe soll sie doch nicht enthalten? Die Proportion $AB : AD = AP : AC$ ist allerdings richtig, allein wie kann Herr Wlochatius diese in $AB : AD : AP : AC$ verwandeln? — Das hier Gesagte enthält zugleich den Schlüssel zu der scheinbaren Uebereinstimmung mit den bekannten mechanischen Auflösungen dieser Aufgabe, und Rec. hält sich dabei nicht länger auf. In der 15. Figur ist der Lehrsatz noch mehr generalisirt, aber freigebig hat der Verfasser noch mehrere Fehler dabei angehäuft; so soll er in der Folge mehreren Aufgaben zur Grundlage dienen. — Im zweiten Abschnitte finden wir die Trisection des Winkels abgehandelt; aber noch gröber, noch augenfälliger sind hier die falschen Voraussetzungen! Gleich anfangs, bei der 17. Figur, heisst es: »Man mache mit dem Halbmesser BC einen Bogen CEP, so geht solcher genau durch den Punkt E«; wo ist denn das bewiesen? — wo ist es bewiesen, dass in Figur 20 der Kreisbogen RGS durch den Durchschnitt der Linien EH und FP geht? — Rec. kann unmöglich dieses Blatt mit der umständlichen Widerlegung solcher Sätze füllen; er begnügt sich, das vorige (Delische) Problem näher betrachtet zu haben, unterlässt aber nicht, die Verehrer echt geometrischer Schlüsse auf den dritten Beweis der Trisection des Winkels, den sie S. 64 an dieser Aufschrift erkennen werden, aufmerksam zu machen; Herr Wlochatius meint auch von diesem,

er sei so streng geführt, als nur irgend ein geometrischer Beweis geführt werden könne.

Nach der Erfechtung solcher Siege über alle seine Vorgänger kann man es Herrn Wlochatius offenbar nicht verargen, wenn er die Partei gegen die ergreift, die die beiden oft erwähnten Aufgaben für unauflöslich ausgaben; es kann uns also nicht befremden, wenn wir Kästner, Klügel, Wolff u. a. m. der Unbedachtsamkeit und Uebereilung beschuldigt finden. Unter aller Kritik sind die Sätze von der Construction der regulären Polygone, vom Dreieck bis zum Dreissigeck; aber eine noch schärfere Rüge verdient der Anhang, wo Herr Wlochatius von der Theilung einer Linie in media et extrema ratione handelt, und wo er sogar diese längst richtig aufgelöste Aufgabe durch seine Geometrie abscheulich misshandelt.

Es sind also hier die Paralogismen aufgedeckt, auf die das ganze Gebäude sich gründet; mit ihnen stürzt es zusammen, und auch die geträumte Unsterblichkeit des Verfassers ist schon am Ende ihrer Tage. Interessant ist indess noch immer die Frage, ob Herr Wlochatius sich selbst täuschte, oder ob er Andere täuschen wollte? — Es scheint allerdings, dass er in dem letzten Falle seinen Zweck ziemlich erreicht hat. Denn mehrere gelehrte Zeitungen stellen Beispiele so getäuschter Recensenten auf; auch ist es kaum glaublich, dass der Verfasser selbst die Lücken in seinen Beweisen nicht bemerkt haben sollte; er hat zuviel Fleiss und Zeit auf diese Arbeit verwandt, als dass wir hier noch etwas auf Rechnung von Uebereilung und Flüchtigkeit schreiben könnten. Allein wenn er jene Paralogismen selbst kannte, warum gab er denn nicht seine Auflösungen für das was sie sind, für Näherungen? Als solche würden sie seinem Verstande nicht zur Unehre gereichen; als geometrische Wahrheiten haben sie keinen Werth, oder etwa den, den die geometrischen Versuche der Cirkelquadratur haben. Doch es liegt uns nicht ob, die Absicht des Verfassers bei dieser Schrift zu deuten; nur ihr Inhalt geht uns an, und wir glaubten, Anfänger und ungeübte Mathematiker davor warnen zu müssen. Wir haben in den letzten Jahren mehrere Werke in der mathematischen Literatur, die theils Unmöglichkeiten erfinden, theils alte, scharf erwiesene Wahrheiten bekämpfen wollen; die meisten verdanken ihr Dasein nicht der Unwissenheit ihrer Verfasser allein; auch böser Wille scheint aus ihnen hervorzuleuchten. Hochtrabender Ton, mit gänzlicher Kraftlosigkeit verbunden, charakterisirt diese Schriften, die glänzend — wie Cythere — aus Schaum hervorsteigen — aber bald wieder zu Wasser werden. Noch eine Schrift hat Herr Wlochatius in petto: sie soll eine schwere arithmetische Aufgabe betreffen. Gehört sie in die eben geschilderte Klasse, oder ist sie nicht besser und fester begründet, als die hier angezeigte, so müssen wir Herrn Wlochatius bitten — sie in petto zu behalten.

Tables Astronomiques, publiées par le Bureau des longitudes de France. Première partie. Tables du Soleil par M. Delambre; Tables de la Lune par M. Bürg. Paris, 1806. (20 Bogen Einleitung und 26 Bog. Tafeln. 4⁰.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1808, Nr. 9).

Das Gesetz, durch welches das Längenbureau von Frankreich errichtet wurde, machte die Vervollkommnung der astronomischen Tafeln zum Hauptgegenstande seiner Arbeiten. Der vor uns liegende Band ist die erste Frucht, die diese vortreffliche Anstalt in dieser Hinsicht liefert; er für sich allein wäre hinreichend zum Beweise des grossen Nutzens, den eine solche Stiftung für Astronomie und Navigation haben musste; jedoch wirkte das Bureau noch auf mancherlei Weise zur Erfüllung seines Zwecks. In der Vorrede dieses Werkes finden wir eine Uebersicht dieser Arbeiten. Es bereicherte die kaiserliche Sternwarte in Paris mit neuen und genauen Instrumenten; es traf Veranstaltungen zum jährlichen Druck der damit anzustellenden Beobachtungen; seine Mitglieder unterwarfen alle Theile des Weltsystems einer neuen Untersuchung, alle Perturbationen der Planeten wurden neu berechnet, die Tafeln der Jupiterstrabanten wurden nach tausenden von Beobachtungen verbessert, die des Jupiters selbst, und des Saturns, erhielten eine neue Vollendung, und nach und nach werden alle Planeten auf diese Weise bearbeitet sein. Mit noch vielen, diesem folgenden, Bänden wird uns das Bureau beschenken, und so wird es uns eine Sammlung von Tafeln liefern, die die Bedürfnisse der Astronomen befriedigen und in allen Rechnungen eine Sicherheit einführen wird, die sie bisher in so hohem Grade nicht besassen. Den unmittelbarsten Einfluss auf Schifffahrt haben die Mondstafeln, und das Bureau liess diese deshalb eine seiner vorzüglichsten Sorgen sein. Es setzte einen Preis auf ihre Vervollkommnung; Professor Bürg trug ihn bekanntlich verdoppelt davon, und die schönen Früchte seiner Arbeit sind es, die der erste Band, den wir hier anzeigen, nächst den neuen Sonnentafeln von Delambre enthält.

Rec. geht nun zu einer speciellern Anzeige der Tafeln sowohl als der von Herrn Delambre gegebenen Erklärung derselben über. Zuerst die Sonnentafeln. Tab. I. Längen und Breiten der Oerter, wo astronomische Beobachtungen angestellt zu werden pflegen; grösstentheils ein Auszug aus dem in den letzten Bänden der Connoissance des Tems befindlichen Verzeichnisse. Tab. II dient zur Verwandlung des französischen Kalenders in den Gregorianischen, und ist jetzt, da man jenen Kalender wieder abgeschafft hat, von wenigerem Gebrauche; ihre Anwendung ist leicht, und die desfallsigen Vorschriften sind klar. Tab. III. Epochen der mittleren Sonnenlänge, des Perigäums und der Argumente, die die Ungleichheiten reguliren.

1) [25 d. allg. Verz.]

Die Form dieser Tafel, die sich von 1750—1900 erstreckt, weicht von der bisher angenommenen darin ab, dass die Epochen nicht für den Mittag, sondern für die Mitternacht gegeben sind. Das Bureau führte diese Neuerung ein, um die astronomische Zeitrechnung mit der im bürgerlichen Leben gewöhnlichen zu vereinigen; es fängt also die Tage 12 Stunden früher zu zählen an, als die Astronomen zu thun pflegen. Die Gründe, die zu dieser Aenderung bewogen, finden wir in der Erklärung auseinander, und denen, die gegen sie sprachen, entgegen gesetzt; sie scheinen indess dem Rec. nicht überwiegend zu sein. Die gesuchte Gleichförmigkeit wird nicht einmal erhalten, indem das Publicum sich schwerlich überreden lassen möchte, von seiner einmal angenommenen Gewohnheit abzugehen, und die Stunden, so wie die Astronomen es thun, von 0 bis 24 zu zählen, ohne am Mittage abzubrechen; auch glaubt Rec. nicht, dass man dem vom Bureau gegebenen Beispiele nachfolgen, und diese neue Art allgemein einführen wird. In der That sind solche Aenderungen eigentlich Nebensachen, und man sollte, einer Nebensache zu gefallen, wenn sie auch mehr für sich hätte, eine alte Gewohnheit nicht umstossen. Eine zweite Aenderung besteht darin, dass statt des Apogäums, das Perigäum der Sonne in der Epochentafel enthalten ist. Obgleich auch diese nur eine Nebensache betrifft, so wird sie doch wahrscheinlich mehr Beifall erhalten, als die vorige; sie kann keine Verwirrung veranlassen, und ist schon vor langer Zeit von den Astronomen vorgeschlagen worden. La Caille, Euler u. a. haben in ihren Schriften stets die Anomalie von der Sonnennähe an gezählt, bei den Kometen geschieht es immer. Unter dem Zeichen M enthält die Tafel die mittlere Anomalie des Mondes in Tausendtheilen des ganzen Umkreises ausgedrückt; A ist die mittlere Länge des Mondes, weniger der mittleren Sonnenlänge; B, C, D, E, F sind die mittleren Längen der Erde, der Venus, des Mars, des Jupiters, des Saturns; N das Supplement des aufsteigenden Mondknotens. Die Einrichtung dieser Tafel erleichtert die Berechnung der Sonnenörter für vergangene und zukünftige Jahrhunderte mehr als gewöhnlich. Denn vermöge der Tab. IV kann man sie durch die Addition einer einzigen Zahlenreihe auf fast 5000 Jahre ausdehnen. Tab. V enthält die Correctionen, die von der Säcularveränderung der Präcession, der Bewegung des Perigäums, der Mittelpunktsgleichung und der Schiefe der Ekliptik herrühren; sie ist nach den Formeln berechnet, die Herr de la Place in seiner Mécanique céleste, T. III, S. 157 gegeben hat, und denen die Massen des Mars und der Venus zum Grunde liegen, die Herr Delambre aus Greenwicher Sonnenbeobachtungen folgerte. Mit der Zeit wird man diese Säcularveränderungen aus Beobachtungen bestimmen, und daraus die Massen der Planeten ohne Monde mit vieler Sicherheit herleiten. Die Schiefe der Ekliptik für 1800, die Delambre annimmt, ist = 23° 27′ 57″,0, so wie er sie durch eigene Beobachtungen mit dem Borda'schen Kreise fand; Piazzi bestimmte sie für diese Epoche = 23° 27′ 56″,3, Maskelyne = 23° 27′ 56″,6.

Tab. VI. Bewegung der Sonne und der die Ungleichheiten regulirenden Argumente, für alle Tage des Jahres. Durch die oben erwähnte Veränderung von 12 Stunden, in dem Anfange der Tage, hat auch diese Tafel eine Aenderung erlitten, und für die Schaltjahre wird (nicht so wie sonst in den beiden ersten) in den letzten 10 Monaten des Jahres ein Tag mehr genommen. Tab. VII enthält eine Correction, die man bei dem Argumente A anbringen muss, und die von den grösseren Ungleichheiten des Sonnen- und Mondlaufs herrührt. A ist, wie wir oben bemerkten, der Unterschied der mittleren Längen des Mondes und der Sonne, und man weiss, dass nicht dieses Argument die vom Monde herrührende Störung der Erde regulirt; bekanntlich hängt sie von dem wahren Längenunterschiede ab, und die Correction, die sich hierauf bezieht, kann sich bis auf 1,"2 belaufen. Tab. VIII. Zeitgleichung, und Tab. IX ihre Perturbationen bis auf Zehntheile von Secunden. Auch bei dieser 8. Tafel hat Herr Delambre eine Aenderung angebracht, die ihren Gebrauch erleichtert. Gewöhnlich zerfällte man die Zeitgleichung in zwei Theile, deren einer die Mittelpunktsgleichung der Sonne enthielt, während der andere die Reduction ihrer wahren Länge auf den Aequator angab: hier sind beide Theile vereinigt, und man nimmt aus dieser Tafel, deren Argument die mittlere Sonnenlänge ist, das Gesuchte auf einmal. Freilich erfordert diese Einrichtung die Anbringung einer ziemlich starken Säcularänderung, aber dennoch ist sie sehr bequem. Tab. X. Bewegung der Sonne für Stunden, Minuten und Secunden. Tab. XI enthält mittlere Bewegung der Sonne für die zwischen der mittleren Mitternacht und dem wahren Mittage verfliessende Zeit, und hätte erspart werden können, wenn man die Epochen für den Mittag angesetzt hätte. Tab. XII. Mittelpunktsgleichung für 1810, mit der Säcularveränderung derselben. Diese Tafel war schon in den älteren Delambre'schen Sonnentafeln enthalten, und eigentlich für das Jahr 1800 berechnet; spätere Untersuchungen zeigten, dass sie besser für das Jahr 1801,74 passe; und die neuesten Rechnungen bewogen den Verfasser, sie für 1808 oder 1809 gültig anzunehmen, wofür hier in runder Zahl 1810 gesetzt ist. Sie ist von 10 zu 10 Minuten berechnet und sehr bequem; alle in ihr enthaltenen Zahlen sind dadurch additiv gemacht, dass man für die negativen ihr Supplement zu 12 Zeichen setzte. Tab. XIII. Nutation in Länge, gerader Aufsteigung, Schiefe der Ekliptik und Zeitgleichung, und in einem Supplemente die Solarnutation. Tab. XIV. Mittlere Bewegung der Sonne während einer gegebenen Sternenzeit. Tab. XV nebst zwei Supplementen, Störungen der Erde durch den Mond. Die Haupttafel XV hat nur ein Argument, den oben erwähnten verbesserten Werth von A; die beiden Supplemente haben doppelte Eingänge. Rec. gesteht, dass er nicht einsieht, weshalb Herr Delambre diesen Tafeln eine solche Form gab; die sämmtlichen folgenden Störungstafeln sind mit doppelten Eingängen. Durch diese Einrichtung hätte auch die Berechnung der Mondperturbation sehr erleichtert werden können. So wie sie hier ist,

muss man erst *A* verbessern, und dann drei verschiedene, also in allem vier, Operationen machen, wofür man mit einer einzigen hätte ausreichen können. Die Tafeln XVI bis XX sind sämmtlich mit doppelten Eingängen und enthalten die Störungen, die von den Planeten herrühren; alle sind additiv gemacht, und dafür ist von den Zahlen der Tafel XII allenthalben 45″ abgezogen. Die Störungen sind bis auf Zehntheile von Secunden angegeben, indess sind diese nicht immer verlässlich, und man findet zuweilen Sprünge, die man bei der Genauigkeit, die man durch diese Tafeln mit Recht zu erhalten hoffen darf, gern wegwünschen möchte. Der Verfasser erklärt diese Unregelmässigkeiten selbst und sagt, dass die Tafeln mit doppelten Eingängen aus anderen gezogen wurden, die sämmtlich nur bis auf 0″,1 genau waren: dadurch können sich die Fehler wohl bis zu einer halben Secunde angehäuft haben. Es wäre ein leichtes gewesen, die Arbeit von diesem Vorwurfe zu reinigen, denn die speciellen Tafeln, aus denen die hier befindlichen genommen wurden, hätte man nur auf eine Decimalstelle mehr berechnen dürfen. Im Ganzen genommen kommt bei den Tafeln mit doppelten Eingängen selten viel heraus, denn gewöhnlich sind die Proportionaltheile so mühsam zu nehmen, dass sie den Vortheil, den man sonst haben würde, wieder vernichten. Hier tritt indess dieser Fall nicht ein, und dem Rec. hat der Gebrauch der Delambre'schen Tafeln weit weniger mühsam geschienen, als man ihn durch Tafeln mit einem Argumente erhalten könnte. Demohngeachtet glaubt Rec., dass eine noch bequemere Einrichtung möglich gewesen wäre, wenn man die Argumente so gewählt hätte, dass die Aenderung in den Vertikalreihen kleiner, und dagegen die in den Horizontalreihen grösser ausgefallen wäre. Die diesen Störungstafeln zum Grunde liegenden Formeln sind aus der Mécanique céleste von Laplace genommen. Die Massen des Mars, der Venus und des Mondes, oder vielmehr die Maxima ihrer Störungen, bestimmte Herr Delambre aus einer Menge Bradley'scher und Maskelyne'scher Sonnenbeobachtungen, die über diese Elemente nur sehr wenig Unsicherheit übrig lassen. Tab. XXI. Der veränderliche Theil der Aberration der Sonne, der bis auf 0″,3359 gehen kann. Auch bei dieser Gelegenheit äussert sich Herr Delambre über die Constante der Aberration, die er nach den directen Bradley'schen Messungen sowohl, als nach den Beobachtungen des ersten Jupiters-Trabanten auf 20″,2518 zu setzen geneigt ist. Tab. XXII. Radii vectores der Erde; wegen der Constanten, die durch die additive Form aller Störungen nothwendig gemacht wurden, ist jede Zahl um 0,0001 verkleinert. Bei der folgenden Tab. XXIII, die die Logarithmen des Radius Vectors enthält, hat man aus demselben Grunde allenthalben 0,0001 subtrahirt. Tab. XXIV bis XXVII Störungstafeln für den Radius Vector, auch mit doppelten Eingängen. Was wir oben gegen die Richtigkeit der Zehntheile der Secunden erinnerten, passt auch auf die 7. Decimale der in diesen Tafeln enthaltenen Zahlen. Tab. XXVIII. Eine Hülfstafel, um die Störungen des

Radius Vector unmittelbar an seinen Logarithmen anbringen zu können. Tab. XXIX. Halbmesser, stündliche Bewegung und Horizontalparallaxe der Sonne. Die Halbmesser sind 0,″9 grösser angenommen als nach Maskelyne, 1,″5 grösser als nach Short, und 0,″5 grösser als nach Lalande. Tab. XXX. Zeit, die der Sonnenhalbmesser gebraucht, durch den Meridian zu gehen, auch die Solarnutation. Tab. XXXI. Bewegung der Sonne in der Breite, nach den Formeln des Herrn de la Place, und Tab. XXXII, die wegen der Breite der Sonne nothwendigen Correctionen ihrer Rectascension, Länge und Declination. Rec. würde noch die Verbesserung hinzugefügt haben, die die beobachtete Declination der Sonne erhält, wenn man aus ihr die Rectascension herleiten will. Diese Zahlen, welche ihre oftmalige Anwendung haben, wenn man eine beobachtete Nachtgleiche berechnen will, werden durch die Formel

$$-\,l\,\frac{\cos \text{Declin.} \odot}{\cos \text{Obliq. Eclipt.}}$$

gegeben, wobei l die Breite der Sonne ist. Tab. XXXIII. Wahre stündliche Bewegung der Sonne, in gerader Aufsteigung und Abweichung. Tab. XXXIV. Verbesserung der aus correspondirenden Höhen hergeleiteten Zeit, für die pariser Polhöhe. Tab. XXXV enthält diese Correction allgemeiner, für alle Polhöhen. Diese beiden Tafeln weichen von den bisherigen darin ab, dass sie sowohl für den Mittag als für die Mitternacht passen. Zu bedauern ist, dass das Format dieses Bandes Herrn Delambre nicht erlaubte, die Tafeln so ausgedehnt zu geben, als er sie berechnet hatte. Eine neue Methode, die Mittelpunktsgleichung zu berechnen, endigt die Erklärung der Sonnentafeln. Sie gründet sich auf die Interpolationstheorie, und gibt das Gesuchte nicht unmittelbar, allein seinen Unterschied von einer gegebenen Zahl der Tafel; man kann so durch fortgesetzte Berechnung dieser Unterschiede die Tafel construiren und am Ende eine Verification der Operation finden. Eine vollständige, mit Beispielen erläuterte Anweisung zum Gebrauch der Tafeln übergehen wir mit Stillschweigen, da sie für die, welche die Tafeln nicht besitzen, kein Interesse hat.

In einer Nachschrift gibt Herr Delambre Nachricht von den neuesten Sonnentafeln des Herrn von Zach. Diese wurden auf eigene Beobachtungen gegründet, die von Delambre auf Greenwicher und auf viele Aequinoctia, deren Momente Herr Delambre mit dem Borda'schen Kreise selbst bestimmte; dennoch ist die Uebereinstimmung bewundernswürdig, und die Differenzen, die noch existiren, sind kaum der Rede werth. Die Epoche für 1800 ist nach von Zach nur 0,″9 grösser, die Länge des Apogäums 1,″4, die grösste Mittelpunktsgleichung 0,″17 kleiner, die hundertjährige Bewegung 3,″0 grösser. Die Störung des Mondes kann nach Herrn von Zach um 1,″5 fehlerhaft berechnet werden; bei den anderen Störungen nahm Herr Delambre einige sehr kleine Glieder mit, die nicht über einige Zehntheile einer Se-

cunde steigen, und die deshalb von Herrn von Zach vernachlässigt wurden. Diese kleinen Differenzen scheinen zwar zum Vortheil der Delambre'schen Tafeln auszuschlagen; allein die oben erwähnte Unsicherheit in den Zehntheilen der Secunden kann einen eben so starken Einfluss haben, und es möchte sich nicht so leicht entscheiden lassen, welche Tafeln diese Kleinigkeiten mit grösserer Sicherheit angeben. In der That sind die Unterschiede beider so klein, dass selbst die genaueste Beobachtung nicht darüber entscheiden kann, und der einzige Schluss, der sich aus dieser Zusammenstellung ziehen lässt, möchte der sein, dass man den Ort der Sonne jetzt eben so genau berechnen als beobachten kann.

Zu den auf die Delambre'schen Sonnentafeln folgenden Mondtafeln vom Prof. Bürg, hat Herr Delambre eine, grösstentheils aus einem deutschen Mémoire des Verfassers gezogene Einleitung geliefert. Die Methode, die Herr Bürg bei der Construction dieser Tafeln anwandte, stimmt im Wesentlichen mit der von seinen Vorgängern Mayer und Mason gebrauchten überein. Für jede Beobachtung (die Zahl der zum Grunde gelegten betrug über 3200) wurde nämlich eine Bedingungsgleichung formirt, und aus dieser suchte man alle Verbesserungen, die eine unabhängig von der anderen, herzuleiten. Man machte dabei die sehr erlaubte Voraussetzung, dass jede Ungleichheit in dieser langen Reihe von Beobachtungen durch alle Werthe, die sie haben kann, gegangen sei, und dass die Summe aller dieser Werthe verschwinde. So leitete der Verfasser die Epoche der mittleren Mondslänge für 1779 her, und eine nachher mit den schon verbesserten Coefficienten der Ungleichheiten vorgenommene erneuerte Bestimmung derselben war nur 1,″4 davon verschieden, wodurch die Rechtmässigkeit des Verfahrens bestätigt wurde. Diese Epoche $= 2^z\ 12^\circ\ 40'\ 40,''4$ sieht der Verfasser als eins der am sichersten bestimmten Elemente der Astronomie an, und er glaubt, dass nicht die geringste Spur eines Beobachtungsfehlers dabei übrig geblieben ist. Mit fast eben so grosser Sicherheit wurde die mittlere Anomalie für 1779 festgesetzt, denn sie gründete sich auf den Complexum von 1300 Beobachtungen. Sämmtliche Ungleichheiten des Mondes wurden so untersucht, und den Werthen, die sie in den Tafeln erhielten, liegen 9 bis 1200 Beobachtungen zum Grunde; einer einzigen nur 668. Die Mayer'sche Mondtheorie gab noch Gleichungen an, die man bisher nicht in die Tafeln aufgenommen hatte; Herr Bürg untersuchte auch diese, allein alle waren wenig beträchtlich, und die Coefficienten von nur 6 überstiegen eine Secunde; diese wurden den Tafeln beigefügt, während die übrigen ihrer Kleinheit wegen vernachlässigt wurden. Herr Bürg sucht die Zweifel zu heben, die man gegen die Rechtmässigkeit dieser kleinen Gleichungen anführen könnte; er setzt es auseinander, dass Beobachtungen sie wohl verrathen können, und belegt sein Urtheil mit einem Beispiele, welches dem Rec. sehr überzeugend zu sein scheint. Die Mittelpunktsgleichung des Mondes lässt sich nämlich durch eine, nach den Cosinussen der Vielfachen

der mittleren Anomalie fortgehende Reihe ausdrücken; ihr erstes Glied ist von der Ordnung der Excentricität, das zweite von der Ordnung der Quadrate u. s. w.; Bürg bestimmte diese Glieder separat, und zu seinem nicht geringen Erstaunen fand er das zweite 3″ von dem Werthe verschieden, den es in der reinen elliptischen Hypothese hätte haben müssen. Lange war er zweifelhaft, ob er den gefundenen oder den elliptischen Werth gebrauchen sollte; allein endlich entschied die Ueberzeugung, dass ein solcher Fehler in der Bestimmung des Coefficienten unmöglich sei, für jenen; späterhin erfuhr der Verfasser aus der Laplace'schen Theorie, dass das zweite Glied wirklich nicht elliptisch sein könne. Die Beobachtungen hatten also hier alle das Gewicht, das ihnen Bürg beilegte; sollten sie bei den übrigen Gleichungen einen weniger richtigen Ausspruch thun? — Für die Breite des Mondes hat Bürg die Mayer'schen Gleichungen nicht geändert, und nur die Neigung hat eine Verbesserung erhalten; auch wurde dabei die neue, dem Sinus der wahren Mondslänge proportionale Laplace'sche Gleichung, deren Coefficienten Bürg = 8″,0 fand, angebracht. Nach diesen Verbesserungen stimmten die berechneten Breiten mit den beobachteten immer bis auf 10″, wovon man einen grossen Theil auf Rechnung der Unsicherheit der Beobachtungen und ihrer Reductionen setzen kann. Der Knoten der Mondsbahn wurde nur einige Secunden von dem von Mason angegebenen Orte verschieden gefunden. Die Constante der Parallaxe verkleinerte der Verfasser, er setzte sie = 57′ 1″,0, und ihre Ungleichheiten nach Mayer, die von der Ellipticität der Bahn herrührende ausgenommen, die mit der neu bestimmten Excentricität etwas verschieden ausfiel. Den Halbmesser des Mondes nahm Bürg nach eigenen Beobachtungen mit einem Dollond'schen Heliometer und nach mehreren Sternbedeckungen, die er deshalb berechnet hatte. Alle diese Verbesserungen brachten in die Fehler der Tafeln eine Gleichförmigkeit, die in den älteren Tafeln nicht stattfand, die die Sicherheit der neu bestimmten periodischen Gleichungen bewies, die aber zugleich anzeigte, dass in der Mondstheorie noch etwas fehle. Nach der Festsetzung der Epoche 1779 wollte der Verfasser nämlich die mittlere Bewegung des Mondes bestimmen. Mason hatte sie unverändert aus den Mayer'schen Tafeln beibehalten, die sie augenscheinlich zu gross angaben. 200 Beobachtungen von Flamsteed, mit der Fundamentalepoche von 1779 verglichen, gaben die Verminderung der 100jährigen Bewegung = 27″,6, die Mayersche von Mason verbesserte Epoche von 1756 gab 54″,3, endlich gaben die Greenwicher Beobachtungen von 1765—1766, mit denen von 1792 und 1793 verglichen, 66″,0. Anfangs nahm der Verfasser die Verminderung von 27″,6 in seinen Bedingungsgleichungen auf; allein die Greenwicher Beobachtungen erheischten eine viel grössere, denn die Längen der Tafeln waren von 1779 immer zu klein, nachher zu gross, und dieser Fehler wuchs immer mehr und mehr an. Der Verfasser entschloss sich, die aus den Bradley'schen und den neueren Beobachtungen folgende Säcularbewe-

gung dieser vorzuziehen; und das desto lieber, je gegründeter seine Zweifel gegen die Flamsteed'schen Observationen waren. In dieser neuen Voraussetzung berechnete er seine Tafel, und er hoffte, sie durch neuere Beobachtungen prüfen zu können; glücklicherweise boten ihm die vortrefflichen Instrumente der Seeberger Sternwarte die Mittel dazu dar, und er benutzte seinen dortigen Aufenthalt, um selbst eine schöne Reihe von Beobachtungen anzustellen. Während mehrerer Lunationen fand er die Länge der Tafeln immer zu gross; die Säcularbewegung hätte also noch mehr vermindert werden müssen, wenn man diesen Observationen hätte Genüge leisten wollen; allein das erlaubte die Epoche von 1779 nicht; man würde auf der einen Seite weggegeben haben, was man auf der anderen gewonnen hätte. Wenig zweckmässig wäre es gewesen, eine Correction einzuführen, deren Rechtmässigkeit man so sehr bezweifeln konnte. Denn es war unleugbar, dass die Bewegung des Mondes in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sich immer verminderte; aber wie sollte man das erklären, wo sollte man das Gesetz und die Ursache dieser Verminderung auffinden? Endlich entdeckte Herr Laplace eine Gleichung von der Form

$$y \sin(\text{Apog.} ☾ + 2 \text{ Long.} ☊ ☾ - 3 \text{ Apog.} ⊙),$$

die die Schwierigkeit mit einem Male hob, und die vorher so widerspenstigen mittleren Bewegungen vereinigte. Die Anwendung, die Bürg von dieser Gleichung machte, hatte in der That den Erfolg, dass er sowohl alte als neue Beobachtungen mit einer Genauigkeit darstellte, die der der Beobachtungen selbst gleich ist, und die diesen Tafeln den wesentlichsten ihrer Vorzüge vor allen älteren, den der fortdauernden Harmonie mit dem Himmel, verspricht.

Sobald das Bureau des Longitudes diese Tafeln erhalten hatte, war es seine erste Sorge, sie mit dem Himmel zu vergleichen, und dazu wurden 143 der neuesten, in Greenwich, Paris und Seeberg angestellten Beobachtungen genommen. Man entschloss sich, hiernach eine kleine Veränderung der Epoche von 1801 vorzunehmen, und auch den von Bürg bestimmten Coefficienten der Laplace'schen Gleichung um 1,"4 zu verkleinern. In ihrer Form erlitten indess die Tafeln mehrere Veränderungen, die zur Bequemlichkeit der Rechnung beitragen, und von denen Herr Delambre in der Einleitung Rechenschaft ertheilt. Mayer hatte in seinen Tafeln nur 14 Gleichungen, und diese so geordnet, dass die Argumente so auf einander folgten, wie man sie am leichtesten eins aus dem anderen formiren konnte; Mason setzte noch 8 Gleichungen hinzu und liess sie sämmtlich auf die Mayer'schen 14 folgen, welches auch Bürg mit seinen 6 neu hinzugefügten that; dadurch war nun die Bequemlichkeit der Mayer'schen Anordnung vernichtet, und das Bureau sah sich veranlasst, eine neue Reihefolge anzunehmen. Auch hier werden, so wie bei den Delambre'schen Sonnentafeln, die Epochen für die Mitternacht gegeben, die Anomalien vom Peri-

gäum an gezählt, und alle Gleichungen durch Addition einer Constante positiv gemacht. Statt der Breiten des Mondes enthalten die Tafeln seine Abstände vom Nordpole der Ekliptik, eine Einrichtung, die allerdings ihren Nutzen hat. Es folgen noch einige Hülfstafeln, die zur Reduction einer Mondsbeobachtung dienen, auch eine Tafel, die die Laplace'schen Refractionen, nach S. 27 des 4. Theils der Mécanique céleste berechnet, enthält. Die Constanten, die hier zum Grunde liegen, bestimmte Herr Delambre aus den Piazzi'schen Observationen und aus einigen hundert Sonnenhöhen, die er mit dem Borda'schen Kreise selbst gemessen hatte. Die Einrichtung dieser Tafel ist von der gewöhnlichen darin verschieden, dass sie statt der Refractionen ihre Logarithmen enthält, wodurch man den Vortheil hat, durch Addition zweier Zahlen, die man in angehängten Tafeln findet, unmittelbar den Logarithmen der für den Stand des Barometers und Thermometers corrigirten Refraction zu erhalten; vorzüglich für kleine Höhen, und deshalb grössere Refractionen, ist diese Einrichtung bequemer als die gewöhnliche. Interessant ist eine Vergleichung dieser Tafel mit den bisher gewöhnlich gebrauchten; Mayer kömmt ihr am nächsten, und nur am Horizonte weicht seine Tafel beträchtlich ab. Die grössten Unterschiede liegen in den Veränderungen wegen der Temperatur, welche Laplace so annahm, wie sie aus den Versuchen von Gay-Lussac folgen. Der Sicherheit halber wäre es wünschenswerth, wenn ein anderer Physiker diese Versuche mit gleicher Genauigkeit und Vorsicht wiederholte, und so diesen Punkt unveränderlich festsetzte. In einem Anhang gibt Herr Delambre eine Anweisung, wie man durch die Zahlen *M*, *A*, *B*, *N* der Sonnentafeln die Mondsphasen und die Tage der Finsternisse finden kann.

Wir schliessen hiermit die Anzeige des ersten Bandes eines Werkes, dem wir noch viele folgende wünschen, dessen innerer Werth ihm einen hohen Rang in der astronomischen Literatur versichert, und für dessen Erscheinung das Bureau des Longitudes unseren aufrichtigen Dank verdient.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1809 etc., von J. E. Bode. Berlin 1806. (282 S. 8. 1 Thlr. 18 gr.)[1]

(Jenaische Allgemeine Literatur-Zeitung 1808, Nr. 166, 167.)

Die Ephemeride ist von der im vorigen Jahrgange [p. 1] befindlichen nicht verschieden. Es ereignen sich zwei Sonnen- und zwei Mondfinsternisse, wovon hier aber nur die Mondfinsterniss vom 29. April sichtbar sein

1) [31 d. allg. Verz.]

wird. Dagegen finden aber andere, für die mathematische Geographie nicht minder interessante Erscheinungen statt, welche die letzten Jahre nicht lieferten. Einmal bedeckt der Mond einen Stern erster Grösse (Spica Virginis); ein andermal, den 28. April, geht er sehr nahe bei diesem Stern vorbei, und es kann sich dabei für einige Sternwarten die seltene Erscheinung zutragen, die Herr Dr. Koch einmal bei einer Bedeckung des Aldebaran bemerkte, indem er den Stern mehrere Male hinter den Ungleichheiten des Mondrandes verschwinden und wieder erscheinen sah. Saturn und Venus werden einmal bedeckt; beide Bedeckungen fallen bei Tage vor, und die des ♄ wird bei der Lichtschwäche dieses Planeten nur durch sehr gute Fernröhre zu bemerken sein. Von anderen Occultationen sind hier 11 angezeigt.

Die Sammlung von astronomischen Nachrichten und Beobachtungen in diesem Bande eröffnet ein Auszug aus einigen Briefen des Generalmajors und Brigadiers von Lindener in Schweidnitz. Sie haben die durch auf der Schneekoppe gegebene Pulversignale zu Stande gebrachte Verbindung von Breslau und Prag zum Gegenstande. Zur Erreichung dieses Zweckes verbanden sich mit Herrn von Lindener die Herren Prof. Jungnitz in Breslau, Astronom David in Prag und Bergrath Seyffert in Dresden; ein Mittel aus dreitägigen Beobachtungen gab den Meridianunterschied $= 10^m\,27^s,78$, oder Breslau östlich von Paris $58^m\,47^s,8$. Der Mittagsunterschied von Breslau und Fort Karlsberg wurde mit noch mehr Uebereinstimmung $= 2^m\,44^s,46$ gefunden. Wir finden hier noch eine Bestimmung der geographischen Lage von Warschau, die der Lieutenant von Forell mit Herrn von Lindener's Sextanten und Chronometer machte: Länge $1^h\,14^m\,47^s,57$, Breite $52^\circ\,14'\,16''$. Die Höhe der Schneekoppe überm Meer wurde $= 4941,07$ pariser Fuss gefunden; Herr von Gersdorff gibt sie zu 4949 und Herr David nur zu 4854 Fuss an; allein die Lindener'sche Bestimmung gründet sich auf viertägige Beobachtungen mit genau harmonirenden Barometern. Für den ehemaligen Jesuiter-Thurm in Schweidnitz bestimmte Herr von Lindener aus eigenen Beobachtungen Länge $34^\circ\,7'\,51'',7$, Breite $50^\circ\,50'\,32'',3$, Pendellänge 440,635 Linien, oder den Fall schwerer Körper in der ersten Secunde 15,10166 pariser Fuss. Rec. hätte gern etwas von der Methode gelesen, nach welcher die Pendellänge bestimmt wurde; oder ist sie nur berechnet, nicht beobachtet? Auch die schöne Feuerkugel, den 21. October 1805, die in Lilienthal, Bremen, Düsseldorf und an anderen Orten gesehen wurde, ist auch in Schweidnitz, aber minder vollständig, beobachtet worden; der helle nachbleibende Schein stand dort im Wallfische. Eine umständlichere Nachricht von den obenerwähnten Pulversignalen gibt S. 92 ff. Herr Bode, den eine zufällige Reise auf den Schauplatz dieser Operation führte. Die dem Geographen gewiss interessanten Resultate sind von Herrn Bode zum Theil etwas anders angegeben als oben. — Ueber den zweiten Kometen von 1748, von Herrn

Fr. Wilh. Bessel in Lilienthal[1]. Nur dreimal wurde dieser Komet von Klinkenberg in Haarlem beobachtet, und man war zweifelhaft, ob die von Struyk auf diese Observationen gegründete Bahn zur Wiedererkennung dieses Himmelskörpers hinlänglich genau sei oder nicht. In der That waren die Fehler der Elemente so gross, dass man das Urtheil, das Pingré in seiner Cométographie darüber fällt, nicht für unbillig halten kann; die mittlere Beobachtung wich in der Breite 2′ 42″ ab, und es war vorauszusehen, dass dieser Fehler bei der kurzen Zwischenzeit (von 3 Tagen) einen sehr nachtheiligen Einfluss auf die Elemente äussern musste; überdem war die letzte Beobachtung sehr mangelhaft reducirt, indem Struyk die Position des Sterns, auf den sie sich gründet, aus einer Karte nehmen musste, indem er sich in keinem Verzeichnisse der damaligen Zeit fand. Herr Bessel hat die Beobachtungen sämmtlich neu reducirt und daraus folgende Elemente der Bahn hergeleitet: Durchgangszeit durch die Sonnennähe Juni 18,89401 für den pariser Meridian; Länge des ☊ = 1ᶻ 3° 8′ 28,″6; Neigung der Bahn 67° 3′ 28,″3; Länge der Sonnennähe = 9ᶻ 8° 47′ 10,″0; kleinster Abstand von der Sonne = 0,625357; Richtung des Laufs nach der Ordnung der Zeichen. Diese stimmen mit den Beobachtungen fast vollkommen, und der Fehler beträgt bei der mittleren Länge nur 7″, bei den anderen Längen und den drei Breiten verschwindet er fast ganz. Die so genaue Uebereinstimmung von drei vollständigen Beobachtungen scheint dem Verfasser ein Beweis von der Richtigkeit seiner Elemente zu sein, und er glaubt, dass sie allerdings zur Wiedererkennung dieses Kometen zureichen werden. — S. 100—110. Ueber die geographische Lage von Mexico, nach den vom Herrn von Humboldt im Königreiche Neuspanien angestellten astronomischen Beobachtungen, vom Herrn Jabbo Oltmanns. Die Unzuverlässigkeit in den Ortsbestimmungen dieser Hauptstadt war noch sehr beträchtlich; sie stieg in der Breite auf $\frac{1}{2}$°, und für die Länge fanden sich Beobachtungen, die fünf Grade von einander abwichen; desto interessanter ist also diese Abhandlung, die den Meridianunterschied von Paris auf $6^h\ 45^m\ 34^s$ und die nördliche Breite 19° 25′ 45″ bestimmt. Der Meridianunterschied wurde nicht allein aus Abständen des Mondes von der Sonne und Jupiterstrabantenfinsternissen geschlossen, die Humboldt in Mexico beobachtete, sondern er wurde auch noch durch chronometrische Vergleichungen mit Acapulco und Goanaxoato bestätigt, welche Oerter gleichfalls von Humboldt astronomisch bestimmt wurden. Unter den älteren Angaben der Lage von Mexico kommt die von Velasquez de Gama (1778) und die aus den Alzate'schen, von Cassini berechneten Beobachtungen folgende der Wahrheit am nächsten. — S. 110—112. Ueber die geographische Länge von Cumana, von demselben. Schon Triesnecker und Ciccolini hatten die Sonnenfinsterniss vom 28. October 1799 berechnet, die von Humboldt in Cu-

1) [8 d. allg. Verz.]

mana beobachtet wurde; ersterer hatte den Meridianunterschied von Paris $4^h\ 24^m\ 55^s,3$, letzterer $4^h\ 24^m\ 59^s$ gefunden; allein beiden Resultaten lagen noch die älteren Sonnen- und Mondtafeln zum Grunde, an deren Statt Herr Oltmanns jetzt die Bürg'schen Mondsgleichungen, die Triesnecker'schen Tafeln in den wiener Ephemeriden für 1803 und die neuen Zach'schen Sonnentafeln benutzen konnte. Nach Bürg ergab sich daraus die Länge $4^h\ 25^m\ 46^s,76$, nach Triesnecker $4^h\ 25^m\ 34^s,61$; eine Trabanten-Verfinsterung, zu welcher sich correspondirende auffanden, gab im Mittel $4^h\ 25^m\ 45^s,3$, der Chronometer $4^h\ 26^m\ 4^s$. — S. 113—123. Bemerkungen über die Lage und Austheilung aller bisher bekannten Planeten- und Kometenbahnen, vom Herausgeber des Jahrbuchs. Es ist bekannt, dass Lambert in seinen kosmologischen Briefen über diese Materie sehr sinnreiche Gedanken äusserte, die Herr Bode im Jahre 1787 mit den neu hinzugekommenen Kometen und den Planetenbahnen verglich, und die er hier auch auf die seit jener Zeit erschienenen Kometen und die drei neuen Planeten ausdehnt. Im Ganzen finden sich Lambert's Ideen bestätigt; indess kommen auch oft Abweichungen von der allgemeinen Wahrscheinlichkeit vor, wovon man die Ursache noch immer eben so gut in der Unvollständigkeit unserer Kometenregister, als in der Natur suchen kann. — S. 123—127. Astronomische Beobachtungen in Wien im Jahre 1805 von Triesnecker und Bürg. Jupiterstrabantenverfinsterungen, Sternbedeckungen und die Oppositionen von vier Planeten, diese nur ihren Resultaten nach angegeben. — S. 127—134. Entdeckung der beiden im October und November 1805 erschienenen Kometen von Herrn Huth in Frankfurt a. O. Ausser dem zur Entdeckungsgeschichte dieser Kometen gehörigen theilt Herr Huth in den Briefen, woraus Herr Bode hier einen Auszug geliefert hat, seine Beobachtungen mit; allein es scheint, dass Herr Huth sich bei den letzten Beobachtungen des ersten Kometen ganz in der Gegend des Himmels geirrt hat, durch die er seinen Weg nahm, denn die Beobachtungen passen überall nicht mit den von anderen Astronomen angestellten. Am 13., 14., 16. November weichen z. B. die Huth'schen Angaben gegen 6 volle Grade von der Wahrheit ab, wie man aus einer Vergleichung mit der Tafel, die Bessel (Monatl. Corresp. Juli 1806, S. 69 [6 d. allgem. Verz.]) bekannt machte, sehen kann. Die Beobachtungen des anderen Kometen sind etwas minder grob, obgleich nicht brauchbarer als die des ersten, denn auch hier kommen Fehler von ganzen Graden vor. Gewiss würde Herr Huth den Astronomen keinen unangenehmen Dienst erweisen, wenn er sich in der Folge bemühte, statt solcher Ocularschätzungen genaue Ortsbestimmungen himmlischer Erscheinungen zu liefern. Das Kreismikrometer bietet ein so leichtes Mittel dazu dar, und es kann Herrn Huth nicht schwer fallen, damit eben so brauchbare Observationen anzustellen, als andere Astronomen. — S. 134—136. Beobachtungen derselben Kometen von Herrn Dr. Olbers, und Berechnung ihrer Bahnen von Herrn

Bessel[1]. In Bremen störte der fast immer bewölkte Himmel die Observationen dieser Kometen sehr, so dass der erste nur 4mal, der andere nur 3mal beobachtet werden konnte. Am 8. December zeigte der letzte einen zwar sehr kleinen, aber doch sehr bestimmten planetenartigen Kern. Die Elemente der Bahn dieses Kometen stimmen auf eine so auffallende Weise mit denen des Kometen von 1772 überein, dass beide Anfangs ein und derselbe Himmelskörper zu sein schienen. Indess haben weitere, von Herren Gauss und Bessel (Monatl. Corresp. Juli 1806) angestellte Untersuchungen gezeigt, dass diese Voraussetzung nicht wahrscheinlich ist, indem sich die Beobachtungen des einen Kometen ebensowenig durch die Elemente des andern darstellen lassen, als sich der Unterschied durch die Störungen erklären lässt, die der Komet in der Zwischenzeit erlitten haben könnte. — S. 137—140. Beobachtungen der Ceres, Pallas und Juno und des zweiten Kometen von 1805, nebst Elementen seiner Bahn, von Dr. Gauss in Braunschweig. Auch hier das Urtheil, dass der zweite Komet von 1805 nicht mit dem von 1772 identisch sei. Herr Dr. Gauss macht uns Hoffnung zur baldigen Erscheinung seines Werks über die Bestimmung der Planetenbahnen; an seiner Methode hat er, seit 1801, wo er sie zuerst auf die Ceres anwandte, so mannigfaltige Vervollkommnungen angebracht, dass sie ihre erste Gestalt ganz verloren hat. — S. 140—146. Beobachtungen und Messungen des zweiten Kometen von 1805 von Herrn Justizrath Schröter in Lilienthal. Nur einmal gelang es wegen des schlechten Wetters, den Kometen in Lilienthal zu beobachten. Der würdige Schröter beschäftigte sich dabei ausschliesslich mit der physischen Beschaffenheit des Kometen und seines Kerns. Er fand den Durchmesser des im 15füss. Reflector sichtbaren Nebels = 5′ 30″, und den des Kerns, je nachdem er nur den hellsten Theil oder das ganze durchblinkende Scheibchen annahm = 4″,052 oder 6″,419; woraus die wahre Grösse des Durchmessers des Nebels = 1595 und des Kerns 30,1 geographische Meilen folgt. Der Komet von 1799 hatte 373 Meilen im Durchmesser, war also seinem kubischen Inhalte nach 1922mal so gross als der gegenwärtige. — S. 146—151. Astronomische Beobachtungen in Prag im Jahre 1805, von Herrn Astronom David und Adjunct Bittner. Unter anderen Beobachtungen auch eine, wonach Herr David die Schiefe der Ekliptik 16″ kleiner findet, als nach Zach's neuesten Tafeln. Auf correspondirende Sonnenhöhen, am 21. Juni mit einem 7zolligen Spiegel-Sextanten beobachtet, wurde nämlich eine Berechnung der Declination der Sonne gegründet, die mit der durch den Quadranten aus Vergleichung mit dem 388. Sterne des Bootes gefundenen fast völlig harmonirte. Herr David zieht aus dieser Uebereinstimmung den Schluss, dass der Unterschied von 16″ nicht den Beobachtungen, sondern den zur Reduction derselben gebrauch-

1) [4 d. allgem. Verz.]

ten Elementen zuzuschreiben sei, — einen Schluss, dessen Grund Rec. nicht einsieht. Die Declination des verglichenen Sterns ist innerhalb weit engerer Grenzen mit Sicherheit bestimmt; und dieses war doch das einzige Element, das auf die Beobachtung merklichen Einfluss äussern konnte; überhaupt leuchtet es ein, dass solche Beobachtungen über einen Gegenstand nichts entscheiden können, der von mit weit vorzüglicheren Instrumenten versehenen Astronomen aufs Reine gebracht ist. Sternbedeckungen, Trabanten-Verfinsterungen und die Oppositionen der Planeten wurden auch dieses Jahr in Prag nicht versäumt. — S. 152—157. Längenbestimmungen aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen berechnet, von Herrn Oltmanns in Berlin. Diese Rechnungen scheinen die Erfindung der Länge von Amsterdam zum Hauptzwecke zu haben; aus 4 Beobachtungen folgt sie = $10^m\ 9^s{,}35$, fast genau mit der Triesneckerschen auf noch mehrere Beobachtungen gegründeten Angabe ($10^m\ 9^s{,}6$) übereinstimmend. Die Bedeckung π Scorpii den 17. Juli 1804 gab die Länge von Ochsenhausen = $30^m\ 28^s{,}5$; der Meridian-Unterschied zwischen Hoheneiche und Paris wurde aus der Bedeckung der Alcyone den 20. October 1804 = $36^m\ 13^s{,}7$ gefunden. — S. 157. 158. Beobachtungen in Breslau von Herrn Prof. Jungnitz. Sternbedeckungen und Verfinsterungen. — S. 158—160. Beobachtungen zu Kremsmünster von Herrn Canonicus Derfflinger. Wir finden hier die Oppositionen des Mars, des Saturn und des Uranus. Eine löbliche Veränderung, die Herr Derfflinger in der Angabe seiner Beobachtungen erwählt hat, besteht in der Art der Vergleichung mit den Tafeln, die diesesmal unmittelbar mit den beobachteten Oertern und nicht mit den aus diesen berechneten Längen und Breiten geschah; die Vortheile dieses Verfahrens sind einleuchtend, da man dadurch den Einfluss einer fehlerhaften Declination auf eine bessere Rectascension oder umgekehrt vermeidet. — S. 160—163. Lage verschiedener Oerter in Russland u. s. w. vom Herrn Etatsrath und Ritter Schubert in Petersburg. Diese Bestimmungen wurden auf der bekannten Reise angestellt, die Herr Schubert mit der nach China bestimmten Gesandtschaft machte. Auf der Hinreise bis Irkutsk konnte für Astronomie und Geographie wenig geschehen, da der Weg in kurzer Zeit zurückgelegt werden musste, und Herr Schubert in den vornehmsten Städten, durch die er kam, weder gutes Wetter noch merkwürdige Himmelserscheinungen abwarten durfte. Die ganze Hoffnung wurde daher auf die Rückreise gesetzt, die Herr Schubert im Sommer 1806 mit mehr Musse anzutreten hoffte. Allein ganz gegen seine Erwartung musste er schon im Winter 1805 zurückkehren, wo die fürchterliche Kälte, die Stürme und der immer bedeckte Himmel alle Bemühungen vereitelten. Trotz dieser Schwierigkeiten erhalten wir die Bestimmungen von 10 Oertern, deren Längen sich auf einen Arnold'schen Chronometer und auf viele beobachtete Mondsdistanzen gründen; auch Declination und Inclination der Magnetnadel ist angegeben. —

S. 164—167. Beobachtung der Nachtseite der Venus von Herrn Justizrath Schröter in Lilienthal. Am 14. Februar 1806 stiess diesem aufmerksamen Beobachter die hier beschriebene seltene Erscheinung auf: er sah die ganze dunkle Kugel der Venus mit dem 15füss. Reflector, so wie sich die dunkle Seite des Mondes bald nach dem Neumonde dem unbewaffneten Auge zeigt, d. h. von etwas kleinerem Durchmesser als der erleuchtete Theil. Am 21. Februar, sowie am 22., 23. und 24. [und 28.] konnte von dieser Erscheinung nichts wieder bemerkt werden, weshalb Herr Schröter glaubt, dass diese Erscheinung sich nur auf einen gewissen in sehr enge Grenzen eingeschlossenen Elongationswinkel beschränkt; ihre Seltenheit beweist auch noch der Umstand, dass sie bei den zahlreichen, in den aphroditographischen Fragmenten gesammelten Beobachtungen nie bemerkt wurde. Desto angenehmer ist es daher gewiss den Physikern und Astronomen, dass auch Herr Prof. Harding in Göttingen dieses Phänomen am 24. Januar, sowie am 28. Februar und 1. März beobachtete. Zur Erklärung seiner Beobachtungen bemerkt Herr Schröter, dass Venus damals, obgleich sie nur $\frac{1}{8}$ erleuchtet war, ein sehr helles Licht gehabt, und von den Fensterrahmen auf der gegenüberstehenden Wand einen sichtbaren Schatten geworfen habe. Die Erde, die auf der Venus $\frac{7}{8}$ erleuchtet erschien und überdies einen grösseren scheinbaren Durchmesser hatte, konnte daher wohl ein sehr helles Licht auf die Nachtseite des Planeten reflectiren. Indess ist Herr Schröter geneigt anzunehmen, dass ausser dieser Ursache ein eigenthümliches Licht mitwirkte, dessen Existenz er auch bei anderen Weltkörpern, namentlich bei den Kometen, vermuthet. — S. 167—171. Beobachtung derselben Erscheinung von Herrn Prof. Harding in Göttingen. An den oben angeführten Tagen war diese Erscheinung sichtbar, am 3., 16., 21. Februar konnte keine Spur davon wahrgenommen werden. Auch Herr Harding bemüht sich eine Erklärung davon zu geben, und begründet die Vermuthung, dass sie von einer Phosphorescenz des Planeten herrühre, vorzüglich durch die Erfahrung, dass man sie, bei völlig ähnlicher Lage des Planeten, nie bemerkt habe; er führt als Beispiel an, dass unsere Erde zuweilen ein völlig ähnliches Licht zu entwickeln scheine, welches sich in mondlosen Nächten oft durch eine dämmernde Helligkeit verrathe. Dem Rec. scheint diese Erklärung sehr wahrscheinlich, und er glaubt, dass sie allgemeinen Beifall erhalten wird. Die Angabe der Grösse des Kerns des letzten Kometen von 1805 von $4\frac{1}{4}$ Minuten ist ohne Zweifel ein Druckfehler, da sie etwa so viele Secunden betragen mochte. — S. 172—181. Aberrations- und Nutations-Tafeln von Herrn J. Oltmanns — in ihrer Form nicht von den gewöhnlichen Tafeln verschieden; allein die ihnen zum Grunde liegenden Constanten erhielten die neuerlich festgesetzten Werthe; die Aberration 20,″255 und die Achsen der Nutations-Ellipse 19,″1 und 14,″2. — S. 182—189. Bemerkungen zum erleichterten Gebrauche der Tempelhof'schen Methode, aus

ungleichen Höhen die Zeit zu bestimmen, von Herrn Prof. Wurm in Blaubeuren. In den verschiedenen Gestalten, in welchen Tempelhof selbst und später Bohnenberger, Klügel und Rohde diese Methode darstellten, erforderte sie doch immer noch weitläufige Rechnungen. Die gegebene Formel bestand nämlich aus drei Gliedern, deren beide letzten, wie Herr Wurm bemerkt, nicht berechnet zu werden brauchen, indem man sie mit hinlänglicher Genauigkeit und fast ohne Mühe aus den Tafeln entlehnen kann, die man für die Verbesserung der aus correspondirenden Höhen gefolgerten Mittage besitzt. Dadurch wird also die ganze Rechnung auf das erste Glied reducirt und viel leichter gemacht, als sie bisher war. Rec. hätte gewünscht, bei dieser Gelegenheit die von einigen Astronomen geäusserte Meinung widerlegt zu finden, als könne man aus einer Anzahl correspondirender Höhen die Zeit genauer herleiten, wenn man sie nach Tempelhof'scher Art mit einander auf verschiedene Weise combinire. Aus n Höhen der Sonne, die man correspondirend macht, zieht man nach gewöhnlicher Art n Resultate, aus welchen man das arithmetische Mittel nimmt; wollte man sie nach Tempelhof's Vorschriften auf alle mögliche Weise combiniren, so würde man noch $\frac{n \cdot n-1}{1 \cdot 2}$ Resultate erhalten, und es lässt sich leicht zeigen, dass das Mittel daraus dem obigen genau gleich sein muss. Gibt man sich indess nicht die Mühe, alle möglichen Combinationen zu berechnen, oder die Rechnung so zu ordnen, dass jede Beobachtung einmal und nicht mehr darin vorkommt, so wird man freilich ein anderes Mittel erhalten, welches aber, weit entfernt vorzüglicher zu sein als das vorige, nur deshalb abweichen wird, weil es minder vollständig ist, und weil man dabei einer Observation mehreren Werth zugesteht, als der anderen. — S. 189—191. Verbesserungen des Piazzi'schen Sternverzeichnisses. Theils von Piazzi selbst, theils Druckfehler in Bode's Ausgabe des Katalogs, zu welcher ein reichhaltiger Nachtrag in einem vierten Supplementbande zu den Jahrbüchern erscheinen wird. — S. 191 bis 193. Beobachtung der Mondfinsterniss vom 4. Januar 1806, von Herrn Bergrath Seyffert in Dresden. — S. 193—195. Bemerkungen über die Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen, von Herrn Dr. Olbers. Wenn ein durch zwei äussere beobachtete Oerter eines Kometen gezogener grösster Kreis die Ekliptik an dem Orte schneidet, wo bei einer mittleren Beobachtung die Sonne stand, oder nahe dabei, so kann die bekannte und mit Recht berühmte Methode des Dr. Olbers nicht mit Sicherheit zur Bestimmung der Bahn des Kometen aus diesen drei Observationen angewandt werden. Herr Olbers setzt hier den Grund dieser Schwierigkeit auseinander, und macht die Rechner auf die Vermeidung derselben aufmerksam. — S. 195. 196. Astronomische Beobachtungen von F. W. Bessel in Lilienthal[1]. Von der Sonnenfinsterniss den 16. Juni

1) [9 d. allg. Verz.]

1806 konnte nur der Anfang beobachtet werden. Es zeigten sich hervorragende Berge am Mondrande, von denen der grösste 3,″972 oder 0,942 geogr. Meilen hoch war; aus dem geschätzten Eintritte dieses Berges ergab sich seine westliche Länge = 92° 30′, seine nördliche Breite = 66° 45′. — S. 197—200. Entdeckung der sonderbaren Gestalt der Saturnskugel von Herrn Dr. Herschel. Schon 1776 fand Herr Herschel die ♄ Scheibe nicht völlig rund und mehr abgeplattet als Jupiter; allein erst neuerlich bemerkte er auch eine Abweichung von der elliptischen Gestalt. Zuerst sah er den 12. April 1805 mit einem 7füssigen Spiegel von ausserordentlicher Deutlichkeit eine Verschiedenheit in der Abplattung des Saturns, wenn er sie mit der des Jupiters verglich; sie schien nämlich in hohen Breiten schneller zuzunehmen, als in einer Ellipse. Am 18. April fand sich diese Wahrnehmung durch den 10füss. Reflector bestätigt, und Herr Herschel bestimmte die Breite des Punkts der grössten Krümmung vermöge seines Winkelmikrometers = 46° 38′; am 19. April ergab sich diese Breite 45° $44\frac{1}{2}$′; am 5. Mai wurden das 20 und 40füss. Telescop auf den Saturn gerichtet, und auch hier wurde dieselbe Erscheinung bemerkt. Den Monat Mai hindurch und am Anfange des Juni beobachtete Herr Herschel den Saturn noch mehrmals, und fand stets dasselbe. Nach diesen Beobachtungen hält Herr Herschel den ♄ für kein Ellipsoid, sondern für einen Körper, dessen grösster Durchmesser unter die Breite 43° 20′ fällt und sich zu den Aequatoreal- und Polardurchmessern verhält wie 36 zu 35 und 32. Herr Bode hat eine getreue Nachbildung der Herschel'schen Figur gegeben, die die Sache recht anschaulich macht. Diese Wahrnehmung hat wegen ihrer Sonderbarkeit grosses Aufsehen erregt, und eine analytische Untersuchung von Herrn Bessel (Monatl. Corr. März 1807 [Abh. 154]) veranlasst, die sich mit einer theoretischen Erklärung derselben beschäftigt. Indess fand sich, dass trotz der Attraction der Ringe in der Hypothese der anfänglichen Flüssigkeit des Planeten seine Figur so sehr nahe elliptisch werden musste, dass der kleine Unterschied unmöglich von uns bemerkt werden kann; theoretisch lässt sich die Sache also nicht erklären, und wenn man sie behaupten will, so leugnet man dadurch die anfängliche Flüssigkeit. Ein Umstand, der zur Würdigung der Beobachtung selbst führen kann, und auf den Herr Bessel aufmerksam macht, ist der, dass jede Abweichung von der Kugelgestalt sich am deutlichsten zeigen muss, wenn wir uns in der Ebene des ♄ Aequators befinden, und dass sie in allen anderen Lagen von anderen Theilen des Sphäroids etwas verdeckt wird. Hierauf gründet er eine Berechnung der Figur, die ♄ in dieser vortheilhaftesten Lage haben muss, wenn er zur Zeit der Herschel'schen Beobachtung wirklich die angegebene hatte; er findet die Abweichung von der elliptischen Gestalt dann so gross, dass es sich nicht gut erklären lassen würde, weshalb weder Herschel selbst noch Schröter früher diese Erscheinung wahrnahmen; auch konnte man, nach erhaltener Nachricht von Herschel's Beobachtung, in Lilienthal den Saturn nicht anders

sehen, als — elliptisch. — S. 201—215. Vergleichung der Lichtstärke der Sterne vom Herrn Dr. Herschel. Hier theilt Herr Bode die beiden ersten Kataloge mit und verspricht, auch die übrigen nachfolgen zu lassen. Es ist gewiss nicht das kleinste Verdienst des Herrn Herschel, dass er uns genaue und vollständige Verzeichnisse über die Helligkeiten der Sterne nach diesem Plane lieferte; sie werden in der Folge zu wichtigen physischen Aufschlüssen führen, und ohne Zweifel recht viel über die Theorie des Lichtes lehren. Rec. hätte lieber alle diese Verzeichnisse in Einem Bande gesehen. — S. 215—219. Neue Elemente der Pallas- und Juno-Bahnen, vom Herrn Dr. Gauss in Braunschweig. — S. 220—222. Ueber die Länge der Berliner Sternwarte, von Herrn Jabbo Oltmanns. Es ist bekannt, dass man sich in neueren Zeiten über diese Länge nicht ganz vereinigen konnte, und dass einige Astronomen sie mehrere Zeitsecunden herabsetzen zu müssen glaubten; der Vorsatz des Herrn Oltmanns, diesen Punkt vollständig zu untersuchen, und deshalb alle Sternbedeckungen zu berechnen, die seit der Aufstellung der neuen vorzüglichern Instrumente beobachtet wurden, ist daher sehr lobenswerth. Vorläufig theilt er hier die Resultate von 5 Occultationen mit, die im Mittel $44^m\ 10^s,24$ für den Meridianunterschied von Paris geben, also die alte Annahme sehr gut bestätigen. — S. 223—232. Ueber die Genauigkeit der Winkelmessungen mit Spiegelsextanten, vom Herrn Dr. Benzenberg. Da die Winkel in den Dreiecken der Bergischen Landesvermessung sämmtlich mit den Sextanten gemessen werden, so interessirte es den Verfasser, die Grenze der Genauigkeit, die dieses Instrument bei dergleichen Beobachtungen gewähren kann, zu kennen. Er setzt es auseinander, dass wegen der oft sehr engen Thurmspitzen, wegen des Mangels an Festigkeit u. s. w. kein feststehendes Instrument gewählt werden konnte; auch hält er den Reflexionskreis für minder bequem, weshalb er den Sextanten, trotz der dabei möglichen Theilungsfehler und Excentricität, vorzog. Nach den gewöhnlichen Berichtigungen suchte daher Herr Benzenberg diese Fehler dadurch zu bestimmen, dass er die Winkel, zwischen am Horizonte befindlichen, gleich weit von einander entfernten Gegenständen mass, und aus dem Unterschiede ihrer Summe von 360^0 die Correction schloss, die bei der Messung dieser Winkel angebracht werden muss. Eine auf diese Weise verfertigte Tafel, die z. B. für 120^0 die Correction $= + 38''$, für $90^0 + 35''$ u. s. w. angibt, theilt Herr Benzenberg mit. Rec. findet dieses Verfahren allerdings zweckmässig, wenn die Fehler sich sehr langsam ändern, — bei diesem Sextanten für Winkel über 45^0; in dem entgegengesetzten Falle kann es, wegen der aufgehobenen Correspondenz des Nonius mit dem Gradbogen, merklich fehlen. Die Ursache, weshalb die Beobachtungen mit Borda'schen Vervielfältigungskreisen gewöhnlich weniger genau unter einander stimmen, als man erwarten sollte, sucht Herr Benzenberg in der Voraussetzung, dass das festgestellte Fernrohr während

der Bewegung des Kreises völlig unbeweglich bleibe, welche Voraussetzung er nicht für wahr hält. Rec. stimmt dieser Meinung bei, indess scheinen ihm auch noch mehrere Theile dieses Instruments einer Vervollkommnung fähig; vielleicht rührt ein Theil der Fehler von den gewöhnlich sehr schwachen Vergrösserungen der Fernröhre her. — S. 233—234. Beobachtungen der Ceres und über die Lage von Quedlinburg, von Herrn Oberprediger FRITSCH. Die Beobachtungen der Ceres ohne genaue Zeitangabe, und deshalb unbrauchbar. Auch Herrn FRITSCH's Instrument reichte zur Anstellung guter Kreismikrometer-Beobachtungen hin, und Rec. sollte denken, dass solche Herrn FRITSCH weit mehr Vergnügen und Genugthuung gewähren würden. Die Vergleichung der von anderen Astronomen berechneten Sonnenfinsterniss vom 11. Februar 1804 gab Herrn FRITSCH Länge von Quedlinburg = $35^m\ 14^s,1$; die vom 17. August 1803 = $35^m\ 15^s,0$. Aus einer Vergleichung mit der Heinrichshöhe nach VON ZACH's Bestimmung ergab sich fast genau dasselbe. — S. 235—240. Astronomische Beobachtungen und Nachrichten von Herrn DE LA LANDE in Paris. Ein Auszug aus der Histoire de l'Astronomie pour 1805, von dem wir nur das ausheben, was unsern Lesern minder bekannt sein möchte. Herr DE LA LANDE hat im März einen schönen Sonnenfleck beobachtet, fast genau unter derselben nördlichen Breite, unter welcher er die in den Mémoires 1776 beschriebenen Flecken fand; er glaubt dieses als eine Bestätigung seiner damals geäusserten Meinung ansehen zu können, nach welcher er einige Theile der Sonnenoberfläche zur Production der Flecken besonders geneigt hält. Die Beobachtungen dieses Flecks von FLAUGERGUES geben die Rotation der Sonne $25^T\ 10^h\ 6^m$; DE LA LANDE hatte früher (Astronomie § 3276) $25^T\ 10^h\ 0^m$, nur 6^m weniger, gefunden. Auch einige Nachrichten von PIAZZI's neueren Bemühungen zu Erfindung der jährlichen Parallaxe der Fixsterne: für Aldebaran fand er $1'',5$, für Procyon $3''$, für Sirius $4''$; Resultate, die allerdings einer Bestätigung bedürfen, und gegen die sich Vieles einwenden liesse. Eine gewiss allen Astronomen willkommene Anzeige ist die, dass BOUVARD seine neuen ♄ und ♃ Tafeln zum Drucke fertig hat; die Planeten ☿ ♀ und ♂ bearbeitet MICHEL DE LA LANDE und seine Tafeln werden den Bouvard'schen bald folgen. LENOIR in Paris hat ein Fussgestell zum Borda'schen Kreise erfunden, welches den zweiten Beobachter bei Höhenmessungen ganz entbehrlich macht; Rec. hätte gewünscht, eine nähere Beschreibung davon zu sehen, die gewiss von allen Astronomen mit Dank aufgenommen worden wäre. Eine recht artige Idee des Herrn PICTET in Genf, die hier angeführt ist, hebt Rec. noch aus. Es ist ein Vorschlag, mit einem Reflexionsinstrumente die Culminationen der Himmelskörper dadurch zu beobachten, dass man das Moment abwartet, wenn ihr Abstand von einem, im wahren Ost- oder West-Punkte errichteten Zeichen, gerade 90^o beträgt. — Merkwürdig ist es in der That, dass noch immer von Zeit zu Zeit Schriften erscheinen, die neue astronomische Theorieen auf Kosten

der wahren Philosophie aufstellen wollen; auch hier hat der nun verewigte Lalande Gelegenheit, sich über zwei Werke dieser Art zu entrüsten. Das eine ist von Lancelin, das andere von dem bekannten Mercier; dieses beschäftigt sich nach Lalande's Urtheil mit der Vertheidigung der Einwürfe der Unwissenden und der Zweifel der in der Astronomie Unerfahrenen; es würde, wie Lalande sehr treffend bemerkt, dem Verfasser weniger Zeit gekostet haben, die[se] Wissenschaft verstehen zu lernen. — S. 240—248. Bemerkungen über die Aufsuchung der Kometen von Herrn Dr. Olbers in Bremen[1]). Wenn man sich einen körperlichen Raum um die Erde und Sonne beschrieben gedenkt, dessen Oberfläche durch die Bedingung bestimmt wird, dass das Product aus den Abständen eines jeden Punktes derselben von Erde und Sonne einer constanten Grösse gleich ist, so wird ein Himmelskörper in allen Punkten dieser Oberfläche von der Erde in gleicher Helligkeit gesehen werden; denn bekanntlich steht die Lichtstärke im reciproken Verhältniss des Products aus den Quadraten der Entfernung von Erde und Sonne. Herr Olbers zeigt hier die Eigenschaften der Curve, durch deren Rotation um die Achse der erwähnte Raum entsteht; sie ist eine Linie der 4. Ordnung, und von der sogenannten Cassinoide nicht verschieden. Jeder Punkt des Weltraums kann mit gleicher Wahrscheinlichkeit einen Kometen enthalten, allein sehen werden wir ihn nur dann, wenn er sich innerhalb des erwähnten Raumes befindet, dessen Constante durch die Bedingung der Sichtbarkeit bestimmt wird. Die Erfahrung giebt den Satz, dass die meisten Kometen entdeckt werden, wenn das Product aus den Abständen von Erde und Sonne = 1 ist; auf diese gründet Herr Olbers eine Berechnung der Wahrscheinlichkeit, mit welcher man hoffen darf, einen Kometen in einem bestimmten Angularabstande von der Sonne zu sehen, woraus er denn wieder Resultate, die für das praktische Kometensuchen nicht unwichtig sind, ableitet. Es folgt z. B. aus dieser Untersuchung, dass man die meiste Hoffnung eines glücklichen Erfolges auf das Suchen in den Morgen- oder Abendstunden setzen muss, indem es um Mitternacht weit weniger wahrscheinlich ist, einen Kometen über dem Horizonte zu sehen; dass nahe bei der Sonne wahrscheinlicher ein Komet gefunden wird, als weiter von ihr; dass man etwa das 20. oder 25. Mal, wenn man Kometen sucht, einen zu entdecken hoffen darf u. s. w. — S. 249—250. Beobachtungen der Ceres u. s. w. vom Herrn Dr. Koch in Danzig. Herr Koch klagt sehr über das schlechte Wetter, welches dieses Jahr, gegen die übrigen 13 seines Aufenthalts in Danzig, sehr auszeichnete; nur sehr wenige astronomische Beobachtungen konnte er zu Stande bringen, wovon wir hier einige erhalten. — S. 250—253. Astronomische Nachrichten vom Herrn Prof. Leski in Warschau. Einige Sternbedeckungen, der Anfang der Sonnenfinsterniss vom 11. Februar 1804 u.

1) [Vergl. Abh. 173.]

s. w. — S. 253—263. Astronomische Beobachtungen von Herrn BODE in Berlin. Wie gewöhnlich bestehen diese Beobachtungen aus einer Reihe mit den fixen Instrumenten der Sternwarte angestellten, und in Sternbedeckungen, Finsternissen u. s. w. Trotz des auch in diesem Jahre so schlechten Berliner Himmels (Herr BODE zählte 237 völlig trübe Nächte, eine Menge sehr veränderlicher nicht gerechnet) sind diese Beobachtungen zahlreich und liefern manche dem Astronomen interessante Erscheinung. Die Magnetnadel wich im Herbste dieses Jahres in Berlin im Mittel 18° $1\frac{1}{3}'$ [westl.] ab. Der veränderliche Stern im Wallfische war in diesem ganzen Jahre fast unsichtbar, hielt also seine ehemalige Periode nicht mehr. — S. 264—266. Astronomische Beobachtungen vom Herrn Adjunct v. WISNIEWSKY in Petersburg. Eine Reise, die der Verfasser in geographischer Hinsicht unternahm, gab ihm Gelegenheit, mehrere Sternbedeckungen und die Sonnenfinsterniss vom 16. Juni 1806 in verschiedenen Städten des russischen Reichs zu beobachten. In einer Note giebt Herr OLTMANNS den Meridian-Unterschied zwischen Reval und Paris = $1^h\ 29^m\ 46^s,6$. — S. 266—268. Astronomische Beobachtungen und Berechnung der Störungen der Ceres durch Saturn vom Herrn Prof. PFAFF in Dorpat. — S. 269—270. Nachtrag zur Bestimmung der geographischen Länge von Mexico vom Herrn JABBO OLTMANNS — gründet sich auf einige vom Herrn VON HUMBOLDT beobachtete Höhenwinkel, Azimuthe und absolute Höhen einiger Berge. Die Methode kann zwar weder grosse Sicherheit noch sehr genaue Resultate gewähren, allein oft als Bestätigung eines gefundenen Längenunterschiedes sehr nützlich sein.

Wie gewöhnlich beschliessen einige kürzere astronomische Nachrichten auch diesen Band. Unter anderen eine Nachricht von der Abreise der Herren BIOT und ARAGO nach Spanien, zur Verlängerung des Pariser Meridians bis nach den Balearischen Inseln. Eine andere über die Austheilung des in Berlin ausgesetzten astronomischen Preises: fünf Abhandlungen, ausser acht kürzeren Aufsätzen, waren bis zu Ende des Septembers 1806 eingelaufen; überdies hatte Herr HUTH in Frankfurt a. d. O. zwei Kometen entdeckt, und da der Preis sowohl für die Entdeckung einer neuen Erscheinung am Himmel als für eine interessante astronomische Abhandlung ausgesetzt war, so wurde er zwischen Herrn BESSEL in Lilienthal, dem Verfasser der gekrönten Abhandlung über die wahre elliptische Bewegung des Kometen von 1769 [10 d. allg. Verz.], und Herrn HUTH getheilt.

Tabulae speciales aberrationis et nutationis in ascensionem rectam et in declinationem, ad supputandas stellarum fixarum positiones sive apparentes, sive veras, una cum insigniorum CCCCXCIV stellarum zodiacalium Catalogo novo, in specula astronomica Ernestina, ad initium anni MDCCC constructo, cum aliis tabulis eo spectantibus. Auctore Francisco Lib. Bar. de Zach. Gotha. Vol. I. 1806. (208 S. Einleitung und CLVI S. Tafeln). Vol. II. 1807. (508 S. gr. 8. — 20 Thlr.) [1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1808. Nr. 241, 242.)

Der zweite Theil dieses wichtigen Werkes wurde schon vor mehreren Jahren gedruckt, und der erste, der bald nachfolgen sollte, durch vielfältige wichtige Geschäfte des berühmten Verfassers aufgehalten, erst im Jahre 1806; indessen ward der zweite 1807 noch vervollständiget, und auch nicht eher ausgegeben. Beide Theile machen ein vollständiges, den Astronomen unentbehrliches Ganze aus, das sich durch seinen Inhalt eben so sehr auszeichnet, als durch die äussere Eleganz des Papiers und des Drucks. Der Dedication an den Herzog von Marlborough und den früheren Aeusserungen des Herrn von Zach zufolge sind diese Tafeln auf Kosten dieses Beschützers der Astronomie gedruckt.

Die Vorrede enthält die Geschichte ähnlicher früherer Tafeln, worauf eine sehr lehrreiche Einleitung folgt, die uns den hauptsächlichsten Stoff zu unserer Anzeige darbieten wird. Unsere Leser sind es schon gewohnt, von Herrn von Zach nur Werke zu erhalten, die die Gegenstände, womit sie sich beschäftigen, völlig erschöpfen; auch hier wird so leicht Niemand etwas hiehergehöriges vergebens suchen, und sehr oft wird er mehr finden, als er hoffen konnte. Rec. glaubt auch seinerseits etwas zur Erfüllung der Zwecke, die Herrn von Zach zur Ausarbeitung dieses vortrefflichen Werks bestimmten, beitragen zu können, wenn er einer summarischen Anzeige seines Inhalts einige Bemerkungen hinzufügt, die ihm beim aufmerksamen Durchlesen aufstiessen.

Der Verfasser fängt, wie billig, mit der Präcession und Abnahme der Schiefe der Ekliptik an; einer historischen Darstellung der hiehergehörigen Bemühungen alter und neuer Geometer folgen S. 18 die Resultate der sehr eleganten Euler'schen Theorie, und S. 21 die der von Lagrange in den Mém. de l'Acad. de Berlin 1782 gegebenen, vom Verfasser nach der neuen Bestimmung der Präcession modificirt; den weit bequemeren Näherungsformeln, welche Laplace in den Pariser Mémoires 1798 gab, hat Herr von Zach auch die neuere Präcession zum Grunde gelegt, und wir erhalten sie hier in dieser veränderten Gestalt. Der Verfasser bestimmte die Constante der jährlichen Präcession $= 50''\!,054$, und nahm nach Laplace die Verrückung

1) [38 d. allg. Verz.]

des Aequators auf der Ekliptik = 0,″18506, und der Ekliptik auf dem Aequator 0,″20174; Bestimmungen, auf die wir nachher zurückkommen werden, und die den S. 26 gegebenen, die Präcession u. s. w. von 300 Jahr vor bis 2000 Jahr nach Christi Geburt, enthaltenden Tafeln zum Grunde liegen. Die Säcularänderung der Breite eines Fixsterns finden wir hier nach Laplace = 52,″6318 sin (Long. * + 8° 53′ 13″), die der Länge ausser dem constanten Theile = 52,″6318 cos (Long. * + 8° 53′ 13″) tang Lat. * angegeben, und den S. 29—32 befindlichen 4 Tafeln, die zur Erleichterung dieser Rechnungen dienen, zum Grunde gelegt. Die Construction dieser Tafeln hat etwas Eigenthümliches, wodurch man ganz ohne Rechnung und ohne einen Logarithmen aufzuschlagen, zum Resultate gelangen kann. Um nämlich die Multiplication mit der Tangente der Breite zu vermeiden, setzt Herr von Zach tang lat. * = 10 cos α, oder wenn tang lat. * > 10 = 100 cos β; dadurch verwandelt sich der obige Ausdruck nach einer leichten Transformation in 263,″159 cos (long. * + 8° 53′ 13″ + α)
+ 263,″159 cos (long. * + 8° 53′ 13″ — α)
oder in 2631,″59 cos (long. * + 8° 53′ 13″ + β)
+ 2631,″59 cos (long. * + 8° 53′ 13″ — β)

Nun enthält die 1. Tafel, deren Argument die Breite ist, den Winkel α, und die 4. die Producte 263,″159 in den Cosinus jedes Winkels von 0 bis 360° multiplicirt; man nimmt aus ihr die den Argumenten long.*+ 8° 53′ 13″ ± α correspondirenden Zahlen, deren Summe = 52,″6318 cos (long.*+ 8° 53′ 13″) tang lat.*, oder der gesuchten Säcularveränderung der Länge gleich ist. — Die zweite Tafel enthält den Winkel β, die dritte die Werthe von 52,″6318 sin (long. * + 8° 53′ 13″). Diese Art von Tafeln ist, so viel Rec. weiss, neu, und hat allerdings das Bequeme, dass man, selbst ohne Logarithmentafeln bei der Hand zu haben, die Rechnung führen kann; indess scheint es dem Rec. doch, dass man in manchen Fällen mittelst der Logarithmen, die ein jeder Astronom doch immer bei sich liegen hat, vielleicht noch schneller rechnet. Unleugbare Vorzüge hat diese Einrichtung vor den Tafeln mit doppelten Eingängen, die in sehr wenigen Fällen eigentlich brauchbar sind, und selten grosse Bequemlichkeit, noch seltener aber die gewünschte Schärfe gewähren. Von den Veränderungen der Länge und Breite geht der Verfasser zu den der AR. und Declination über, und führt die von Laplace in der Mécanique céleste II S. 350 hierzu gegebenen Ausdrücke an. Indess hat sich hier ein Irrthum eingeschlichen, indem bei den Variationen der AR. sowohl als der Declination das von der Abnahme der Schiefe der Ekliptik abhängende Glied wegbleiben muss. Laplace bezieht das dortige $\delta\odot$ nur auf die periodischen Ungleichheiten, und die Ausdrücke, die er dort gibt, enthalten die Reductionen auf den scheinbaren, nicht den mittleren Ort eines Sterns. Die Aenderung der Schiefe kann auch deshalb keinen Einfluss auf die Variationen der geraden Aufsteigung und Abweichung haben, weil diese auf den in dieser Hinsicht unbeweglichen Erdäquator be-

zogen werden. Rec. erwähnt noch, dass die in den Formeln S. 36 vorkommende Präcession nicht die ganze, sondern die Lunisolar-Präcession sein muss. Die Veränderungen der Präcession in den zukünftigen und verflossenen Jahrhunderten gibt die Tafel S. 37 sehr bequem; wir schreiben aus ihr nur die Zahlen für 1800 ab:

Praecessio universa $= 50''{,}06568$
- lunisolaris $= 50''{,}25075$
- in AR. $= 45''{,}89315 + 20''{,}00996$ sin AR. tang. Decl.
- Decl. $= 20''{,}00996$ cos AR.

S. 41 erwähnt Herr von Zach der von der Sonne herrührenden Ungleichheit der Präcession oder der Solarnutation, und gibt S. 42 die Maskelyne-sche Tafel, aus welcher man für jeden Tag des Jahres einen Decimalbruch nimmt, der, in die jährliche Präcession multiplicirt, die Reduction mit Einschluss der Solarnutation geben soll. Rec. kennt zwar die Gründe nicht, nach welchen Maskelyne diese Tafel construirte, begreift aber wohl, dass man unter dieser Form nicht alle Glieder der Ungleichheit darstellen kann, dass sie also nur als eine Näherung brauchbar ist. Dann geht der Verfasser zur Herleitung der Präcession selbst über, wozu er Vergleichungen seiner eigenen Rectascensionen und der Barry'schen Declinationen mit den Sternverzeichnissen von Mayer und Bradley benutzte. Dieser Gegenstand ist vortrefflich abgehandelt, und Rec. ist überzeugt, dass sich bei den jetzt vorhandenen Hülfsmitteln nichts Besseres über diese wichtige Materie ausarbeiten lässt. Vier verschiedene Wege führten Herrn von Zach zu äusserst wenig verschiedenen Resultaten, aus welchen wir oben das Mittel $50''{,}054$ schon angeführt haben. Die Vergleichung der Declinationen von Mayer und Bradley gab im Mittel $50''{,}0405$, die der Rectascensionen $50''{,}0675$, wovon Rec. die letztere Bestimmung vorziehen würde, wenn sie einander nicht so nahe lägen, dass man ohne Bedenken das Mittel nehmen kann; Delambre fand $50''{,}10$, Piazzi $50''{,}11$. Sonderbar ist es, dass in den Differenzen zwischen den älteren Katalogen und dem von Zach'schen eine gewisse Regelmässigkeit herrscht, die darauf hinzudeuten scheint, dass die Präcession nicht an allen Theilen des Himmels gleich ist, oder dass vielleicht eine eigene Bewegung des Sonnensystems ihren Effect an der einen Stelle zu vermehren, an der anderen zu vermindern scheint. Als die im zweiten Theile befindlichen Aberrationstafeln unter der Presse waren, hatte Herr von Zach diese Bestimmung der Präcession noch nicht vorgenommen, weshalb er die jährlichen Variationen nach Wollaston etwas zu gross annahm, und hier eine Verminderung von $\frac{1}{121}$ erlangt. S. 60 ist eine nach diesen Werthen der Präcession berechnete Tafel für die jährliche Veränderung der Rectascension und Declination, der der schon oben erwähnte Kunstgriff zum Grunde liegt, und aus welcher man also das Gesuchte ohne trigonometrische Rechnung nimmt. — Auch bei Erfindung der eigenen Bewegungen

der Sterne zieht Herr von Zach die Bradley'schen und Mayer'schen Observationen den älteren, freilich eine längere Zwischenzeit, aber eine verhältlich noch grössere Unsicherheit gebenden, mit Recht vor. Zwei Tafeln S. 64 und 65 enthalten die eigenen Bewegungen von 36 Sternen, sowohl in AR. als Decl. nebst allen zu ihrer Herleitung gebrauchten Elementen, sowie sie aus Bradley's und Maskelyne's Beobachtungen folgen. Eine dritte, S. 66, vergleicht Mayer's Declinationen mit Piazzi's, und eine vierte stellt alle diese Resultate mit den von Maskelyne neuerlich gefundenen zusammen. Die Bewegungen in Rectascension sind unter einander in schöner Harmonie; nur hat Maskelyne die positiven sämmtlich etwas geringer, die negativen etwas grösser, welches die natürliche Folge einer etwas verschieden angenommenen Präcession ist, und gar keinen Einfluss hat, wenn man nur nicht von Zach's Präcession mit Maskelyne's eigener Bewegung, oder umgekehrt, zusammenbringt; beim Sirius hat sich ein unrichtiges Zeichen durch einen Druckfehler eingeschlichen. Etwas minder gut ist die Harmonie der Bewegungen in Declination; allein die Zweifel, die übrig bleiben, sind, wenn man die von Herrn von Zach selbst angezeigten Druckfehler verbessert, nicht von grossem Belange. Der häufige Gebrauch des Polarsterns zu astronomischen und geographischen Zwecken veranlasste Herrn von Zach, seine eigene Bewegung in Declination sorgfältig zu untersuchen, und deshalb die Flamsteed'schen Beobachtungen dieses Sterns mit den neueren zu vergleichen; die lange Zwischenzeit von 100 Jahren gab desto gegründetere Hoffnung eines sicheren Resultats, da die Fehler, die man den Flamsteedschen Beobachtungen vorwerfen kann, sich deshalb fast aufgehoben haben müssen, weil der Stern sehr oft über und unter dem Pole beobachtet wurde. Im Mittel fand sich für 1690 die Declination 87° 38′ 19″,03, und da Herr von Zach aus eigenen Beobachtungen für 1790 88° 11′ 10″,232 [1]) gefunden hatte, so ergibt sich daraus die jährliche eigene Bewegung = + 0″,03156, oder so gering, dass sich darüber mit Sicherheit nichts festsetzen lässt, indem eine 100jährige Veränderung der Declination von 3″ selbst durch die Flamsteed'schen Beobachtungen nicht entschieden werden kann. Die Berechnung der Declination des Polarsterns aus seiner Länge und Breite, die hier vorkommt, könnte man auch mit den gewöhnlichen Logarithmentafeln von 7 Decimalstellen führen. Macht man nämlich die Tangente eines Hülfswinkels $\mu = \cos l \tan\lambda$, so hat man $\tan AR. = \cot l \dfrac{\sin(\mu - \varepsilon)}{\sin\mu}$ und $\cot p = \sin AR. \cot(\mu - \varepsilon)$, wobei die Buchstaben die Bedeutung S. 75 haben. Eine Tafel, die die mittleren geraden Aufsteigungen und Abweichungen des Polarsterns für jedes Jahr von 1790 bis 1820 angibt, ist von vielfältigem Nutzen für die Astronomen. — S. 77. De Aberratione Lucis. Herr von Zach begnügt sich nicht damit, die Constante der Aberration ohne weitere Untersuchung anzunehmen; er berechnet sie selbst aus den

1) [10″,350 genauer, s. Tabb. p. 76.]

Bradley'schen Beobachtungen = 20,"232, sehr nahe mit der von Delambre aus den Finsternissen des ersten Jupiterstrabanten gefundenen (20,"255) übereinstimmend; seinen Tafeln legt er indess dieses letztere, auf einem sicheren Wege gefundene Resultat zum Grunde. Die Aberrationstafeln selbst sind durch einen, dem schon mehrerwähnten ähnlichen Kunstgriff so eingerichtet, dass man ohne trigonometrische Rechnung sowohl die Aberration in AR. als in Declination finden kann. Freilich erhält die Formel für AR. dadurch 4 Glieder, die für Declination 6, statt dass man nach der gewöhnlichen Methode nur 2 und 4 zu berechnen braucht; indess kann dieses den Tafeln keineswegs zum Vorwurfe gereichen, da die gewöhnlichen auch beigefügt sind, also Jeder das, was ihm am bequemsten scheint, wählen kann; sie sind übrigens zur Bequemlichkeit der Rechnung sämmtlich additiv eingerichtet. S. 103, eine Vorschrift, auf eine sehr leichte Weise die von der elliptischen Bewegung der Erde herrührende Correction der Aberration zu berechnen; sie ist bekanntlich constant, und man findet sie aus den speciellen Tafeln für jeden Stern leicht, wenn man mit der Länge des Sonnenperigäums in sie eingeht, und von der correspondirenden Zahl $\frac{1}{60}$ nimmt. Dann eine Anweisung und eine Tafel, die tägliche Aberration zu berechnen. Am bequemsten ist es unstreitig, die Aberration eines Fixsterns aus einer für ihn speciell berechneten Tafel zu nehmen; indess kann man nicht für alle Fixsterne solche Tafeln haben, weshalb Herr von Zach hier Ausdrücke für die, einer Aenderung in der Rectascension und Declination zugehörenden Aenderungen der Aberration gibt, und die von Camerer berechneten Tafeln beibringt. Man kann, wenn keine grosse Genauigkeit erforderlich ist, die für einen Fixstern berechnete Aberration vermöge dieser Tafeln auf einen anderen in seiner Nähe stehenden reduciren, oder mit ihrer Hülfe beurtheilen, ob man die für den einen berechnete, ohne merklichen Irrthum, für den anderen anwenden kann; es ergibt sich aus ihnen u. a. die allgemeine Folgerung, dass die speciellen Tafeln für die Zodiacalsterne, ohne Gefahr $\frac{1}{2}''$ zu irren, 60 Jahre vor oder nach der Epoche, für welche sie berechnet wurden, angewendet werden können. — S. 85, Z. 25 muss — cos obl. Eclipt. sin AR. * cos Long. ⊙ gelesen, auch Z. 24 das Zeichen des ersten Gliedes in — verwandelt werden. — S. 115—143. De Nutatione axis terrestris. Die Axen der Ellipse bestimmte Herr von Zach nach dem in seinen neuesten Sonnentafeln angenommenen Werthe der Masse des Mondes = 9,"648 und 7,"1822. Den Nutationstafeln liegen die oben erwähnten Hülfswinkel zum Grunde; die Formel für AR. besteht also aus 5 Gliedern, die durch Hinzufügung von Constanten sämmtlich additiv gemacht sind. S. 119 ist von der Solarnutation die Rede, und die Formeln für die daraus entspringenden Correctionen der AR. und Declination sind aus den von Euler bestimmten Werthen dieser Nutation entwickelt. Indess sind die Endausdrücke durch Druckfehler sehr entstellt, und müssen gelesen werden:

d AR. = (— 0",4468 sin 2 Long. ☉ sin AR. — 0",6002 cos 2 Long. ☉ cos AR.) tang D
— 1",0292 sin 2 Long. ☉

d D = — 0",4468 sin 2 Long. ☉ cos AR. + 0",6002 cos 2 Long. ☉ sin AR.

Nach LAPLACE (Méc. céleste 5. Buch 13. Satz) sind die Constanten 0",3982, 0",434 und 0",9173. Man kann von der Solarnutation leicht Rechnung tragen, wenn man aus den für die Lunarnutation entworfenen Tafeln mit dem Argumente 2 Long. ☉ die entsprechenden Zahlen nimmt, und sie dann durch 16,074 dividirt, oder mit 0,06221 multiplicirt. Eine ähnliche Untersuchung, wie für die Aberration, ist hier über die kleinen Veränderungen in den Sternörtern entsprechenden Variationen der Nutation geführt, und durch zwei Tafeln erläutert, aus welchen folgt, dass man sich der Nutationstafeln für die Zodiacalsterne 60 Jahre lang bedienen kann, ohne Gefahr in AR. mehr als 0",2, und in Declination noch weniger zu irren. Am Ende erklärt sich Herr VON ZACH noch gegen die Meinung eines neueren Astronomen, der den wahren Ort des Mondknotens statt des mittleren bei der Berechnung der Nutation gebrauchte. — S. 144—158. *De stellarum inerrantium positionibus mediis et apparentibus.* Vorzüglich ist zu genauen Beobachtungen eine feste unveränderliche Lage der Instrumente erforderlich; Herr VON ZACH stellt mit Recht die Seeberger Sternwarte in dieser Hinsicht als ein Muster auf. Es war immer ein Gegenstand seiner Bemühungen, die geraden Aufsteigungen der Zodiacalsterne, die deshalb häufiger gebraucht werden, weil der Mond sie bedeckt, oder weil die Planeten ihnen oft nahe kommen, mit der grössten Genauigkeit festzusetzen. Die Unterstützung, die seine hierauf verwandte Sorgfalt durch das vortreffliche Ramsden'sche Passageninstrument, und durch den ausserordentlich regelmässigen Gang der Arnold'schen mit einem Stosswerke und Zapfenlöchern von Edelsteinen versehenen Uhr erhielt, lassen schon im Voraus den Grad von Genauigkeit beurtheilen, den man von dem von Zach'schen Sternverzeichnisse erwarten kann. Die Methoden, das Passageninstrument zu berichtigen und von seinen Fehlern Rechnung zu tragen, werden hier umständlich auseinander gesetzt und mit Beispielen erläutert; gewöhnlich gebrauchte Herr VON ZACH zu diesem Zwecke die Culminationen sehr hoher und niedriger Sterne, welche er den Durchgängen der Circumpolarsterne über und unter dem Pole in vielen Fällen mit Recht vorzuziehen scheint. Eine S. 156 angegebene Methode, die sich durch ihre Leichtigkeit empfiehlt, bedarf einer kleinen Verbesserung, indem die Nutation für Sterne von gleicher Rectascension und gleichen, aber entgegengesetzten, Declinationen *nicht gleich* ist. Man kann also den mittleren Unterschied der AR. eines solchen Sternenpaares nicht für den wahren annehmen, sondern muss noch eine Correction wegen der Nutation hinzufügen. Die Uebereinstimmung des Beispiels S. 157 mit dieser irrigen Voraussetzung liegt in einem Rechnungsfehler, indem die Nutation für α Leporis nicht — 0",459, sondern — 0",295 sein muss. Nach diesen Vorbereitungen handelt Herr VON ZACH

S. 158—163. De fixarum catalogo. Der Maskelyne'sche Katalog der 36 Fundamentalsterne, den dieser berühmte Astronom zuerst 1770 bekannt machte, dann 1790 und endlich 1802 verbesserte, liegt dem von Zach'schen Verzeichnisse zum Grunde. Bekannt ist den Astronomen, dass diese letzte Verbesserung in der Addition von 3″,8 zu der Ascension des α Aquilae, von welcher der ganze Katalog abhing, bestand, und dass mehrere Astronomen, durch die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasst, sich bemühten, durch eigene Untersuchungen die darüber entstandenen Zweifel zu heben. Durch diese vereinten Bemühungen wurden die absoluten Ascensionen der Hauptsterne mit einer Sicherheit bekannt, die selbst die unbescheidensten Wünsche befriedigen musste. Zwar liegt dem von Zach'schen Verzeichnisse dieser neueste Maskelyne'sche Katalog nicht zum Grunde, indem die Beobachtungen und Rechnungen sämmtlich vor 1802 beendet waren; allein die Beobachtungsmethode, nach welcher immer so viele von den Fundamentalsternen verglichen wurden, als nur irgend möglich war, gab ein leichtes Mittel an die Hand, den Irrthum des älteren Katalogs zu verbessern. Der mittlere Unterschied der Kataloge von 1790 und 1802 ist (wenn man diesem die von Piazzi und Bürg sehr harmonisch bestimmte Position des α Aquilae zum Grunde legt) + $0^s,2758$ in Zeit oder + 4″,137 in Bogentheilen, und diese Correction erforderte daher auch das von Zach'sche Verzeichniss. Zur genauen Bestimmung der Declinationen der Fixsterne hat die Seeberger Sternwarte kein Instrument, weshalb Herr von Zach sein Verzeichniss auf die Rectascensionen beschränken, und die Declinationen anderen, besser dazu ausgerüsteten Astronomen überlassen musste. Indess hatten auf der Mannheimer Sternwarte Barry und Henry die Declinationen der Flamsteed-schen Zodiacalsterne mittelst des dortigen 8füssigen Bird'schen Mauerquadranten und des Sisson'schen Zenithsectors beobachtet und Herrn von Zach mitgetheilt, der sie seinen Ascensionen beifügt. Sehr lobenswerth ist die Anzeige der zur Reduction der beobachteten Zenithdistanzen gebrauchten Elemente; man wird dadurch in den Stand gesetzt, etwaige Fehler in der angenommenen Breite der Sternwarte 49° 29′ 13″, und der gebrauchten Bradley'schen Refraction noch in der Folge zu verbessern, zumal da Barry selbst vermuthet, dass die Breite wohl 4—5″ zu klein angegeben sein könnte. Von einer S. 164—183 vorkommenden Beschreibung und Gebrauchsanweisung verschiedener in diesem Bande enthaltener Tafeln werden wir bei Gelegenheit der Tafeln selbst etwas erwähnen. — S. 184—203. De luminis aberratione, qua stellarum inerrantium loca afficiuntur. Euler, de la Caille und de la Lande nannten die aus den Tafeln berechneten Oerter der Planeten mittlere; Herr von Zach nennt sie passender wahre, und nachdem die Aberration dabei angebracht ist, scheinbare. Bekannt ist die von Lambert zur Berechnung der Aberration der Planeten und Kometen gegebene Tafel, durch deren Hülfe man das Gesuchte durch eine simple Addition von zwei Zahlen erhält; sie ist

hier (S. 187) neu berechnet. Die Formel für die Aberration S. 191 hätte Rec. hier bewiesen zu sehen gewünscht; sie scheint ihm, ebenso wie die S. 192 folgenden Formeln, durch den Setzer sehr entstellt zu sein. Die allgemeinen Tafeln S. 195 und 196 sind, wenn man die scheinbare Bewegung eines Planeten und seine Entfernung nicht kennt, ohne Zweifel die bequemsten Hülfsmittel, seine Aberration zu berechnen; indess bleibt diese Rechnung noch immer mühsam, und sie kann in mehreren Fällen die Näherungsformeln, die Herr von Zach S. 207 beibringt, sehr willkommen machen. Was S. 203 gegen die von Maskelyne und Duséjour vorgeschlagene Art, von der Aberration eines Planeten dadurch Rechnung zu tragen, dass man seinen Ort nicht für die Zeit, für welche man ihn zu wissen verlangt, sondern für den Augenblick berechnet, in welchem das Licht, was er uns zuschickt, von ihm ausging, eingewandt ist, hält Rec. nicht für richtig. Der Ort der Sonne wird ja für dasselbe Moment berechnet, wodurch man den, dieser Zeit zugehörigen, wahren Ort des Planeten erhält, der in aller Schärfe dem gesuchten scheinbaren gleich sein muss. Indess setzt diese Methode die Kenntniss der Entfernung des Planeten von der Erde voraus, die nicht immer ohne mühsame Rechnung zu erhalten ist. — S. 203—208. De parallaxi et diametro planetarum. Die bekannten Vorschriften, die jedoch hier der Vollständigkeit halber nicht fehlen durften. In dem Täfelchen für die Parallaxe der Ceres, Pallas und Juno haben sich einige Irrthümer eingeschlichen, die Rec., jedoch ohne Rücksicht auf die Neigung der Bahnen und die Excentricität der Erdbahn, so verbessern würde:

	Elong. Sign.	in Aphel.	in Dist. med.	in Perihel.
Pallas	0	2,″183	2,″309	2,″450
	VI	4,385	4,922	5,611
Ceres	0	1,957	2,309	2,817
	VI	3,556	4,922	7,993
Juno	0	2,001	2,372	2,912
	VI	3,707	5,219	8,813

Die Tafeln selbst eröffnet der Maskelyne'sche Katalog der Rectascension der 36 Fundamentalsterne mit den beigefügten Differenzen der Kataloge für 1790 und 1770; dann Tafeln für Nutation und Aberration dieser Sterne in Zeit. S. XIII die mittleren Maskelyne'schen Declinationen derselben Sterne, mit ihren Differenzen von dem Verzeichnisse für 1770 und von ihren, vom Herrn Professor Bürg nach seinen neuen Refractionstafeln corrigirten Oertern. Rec. hat diese in vielfacher Rücksicht sehr interessante Zusammenstellung, die es beweiset, dass bei den Declinationen noch viel zu wünschen übrig bleibt, sehr gern gesehen; Tafeln für Aberration und Nutation in Declination machen dieses Verzeichniss vollständig. Sehr angenehm werden den Astro-

nomen die S. XXIII gegebenen, für 1790, 1800, 1810 und 1820 berechneten Tafeln der Aberration und Nutation des Polarsterns sein. S. XXV—XXIX ein Auszug aus dem grossen Piazzi'schen Verzeichnisse, das Sternenpaare enthält, deren AR. fast gleich ist, und deren einer etwa eben so weit nördlich vom Aequator absteht, als der andere südlich; den Zweck dieses Verzeichnisses haben wir schon oben erwähnt. 48 Seiten von XXXII an nimmt ein sehr wichtiger Theil dieses Werks, der von Zach'sche Zodiacalkatalog ein, — die Frucht eines eisernen Fleisses und einer rastlosen, durch vortreffliche Hülfsmittel unterstützten Thätigkeit, die gewiss unsere späten Nachkommen noch oft mit Dank benutzen werden! — Das Verzeichniss hat 1830 Sterne, die sämmtlich mit der grössten Genauigkeit bestimmt, und auf die Epoche 1800 reducirt sind. Eine Columne, die die Vergleichung mit dem Piazzi'schen Kataloge enthält, zeigt, zu welcher hohen Stufe von Sicherheit man jetzt in diesen Beobachtungen gelangt ist; wenn man zu den Differenzen den Unterschied der von diesen beiden Astronomen gebrauchten Fundamentalkataloge (+ 4,″1) addirt, so finden sie sich gewöhnlich in den Grenzen von 1—2″, weit seltener betragen sie 4—5″, und wenn sie diese Grösse übersteigen, so glaubt Rec., dass öfterer die Reductionen als die Beobachtungen selbst Schuld daran sind. So z. B. hat Piazzi seine Ascension des Sterns 72 Piscium, bei welchem beide Kataloge 21,″7 abwichen, selbst corrigirt, wodurch der Unterschied auf 0,″2 heruntergebracht wird. Bei einigen Sternen dieses Verzeichnisses ist weder die Polardistanz, noch die jährliche Variation angegeben, auch nicht bemerkt, ob diese Sterne vielleicht Nachbarn der nächst vorhergehenden oder folgenden sind. Dürfte Rec. noch einen Wunsch äussern, so wäre es der, dass Herr von Zach, wenn sich eine Gelegenheit dazu finden sollte, die Anzahl der Beobachtungen bekannt machen möchte, auf welche sich jede Ascension gründet; dadurch würde man in den Stand gesetzt werden, selbst in der Folge die Sicherheit zu beurtheilen, die man jeder Bestimmung beimessen darf. Von Seite LXXXII bis CXIV geht das aus den Beobachtungen auf der Mannheimer Sternwarte hergeleitete Verzeichniss der Declinationen der Zodiacalsterne. Die Differenzen mit dem Piazzi'schen Kataloge sind dabei grösser und unregelmässiger, als bei den von Zach'schen Rectascensionen, und es scheint, dass vielen Sternen nur einzelne Beobachtungen zum Grunde liegen. Angehängt ist eine Tafel der jährlichen Präcession in AR. mit doppelten Eingängen, deren Argumente immer um 5° AR. und 3° Declination wachsen. Die Laplace'sche Refractionstafel mit den Logarithmen der Correctionsfactoren ist identisch mit der, in den vom Pariser Bureau des longitudes herausgegebenen Tafeln enthaltenen. S. CXXIII bis CXLIV. Tafeln zur Verwandlung der astronomischen Zeiten, zum Theil aus Herrn von Zach's neuesten Sonnentafeln genommen, und so eingerichtet, dass sie die grösste Genauigkeit mit der möglichsten Bequemlichkeit verbinden. Die Tafel für die Zeitgleichung ist nach der Delambre'schen Formel

construirt, allein Herr von Zach hat einen wesentlichen Rechnungsfehler darin verbessert, indem das zweite Glied 80,″778 statt 79,″887 gelesen werden muss. Drei Register über die in diesem Bande vorkommenden Sachen und Tafeln erleichtern seinen Gebrauch. — Der 2. Theil enthält die speciellen Tafeln für die Aberration und Nutation von 494 Zodiacalsternen; eine kostbare Sammlung, die die Astronomen täglich mit Dank gebrauchen! Da diese Tafeln früher berechnet wurden, als der Verfasser seine Untersuchungen über die absoluten Quantitäten der Nutation und Aberration beendet hatte, so liegen ihnen noch die älteren Angaben zum Grunde, man kann sie indess leicht auf die neueren reduciren, wenn man zu den Aberrationen $\frac{1}{80}$ und zu den Nutationen $\frac{1}{90}$ addirt. Dem über jeder Seite verzeichneten Orte des Sterns, dem sie gewidmet ist, muss man den im von Zach'schen Kataloge (Vol. I) enthaltenen substituiren, indem diese durch die Addition der obenerwähnten 4,″1 und durch eine andere Präcession verbessert sind. S. 501—504 allgemeine Aberrations- und Nutationstafeln; diese nach Laplace's Constanten berechnet. S. 505—508 Tafeln für die Länge des ☽ Knotens nach Bürg.

Rec. kann, ehe er sich von diesem Werke trennt, es nicht unberührt lassen, dass auch hier Herrn von Zach's Bemühungen, sich selbst ungeübten Rechnern und angehenden Astronomen verständlich zu machen, überall hervorleuchten; die deutlichen Vorschriften, die immer eine Folge eben so klarer Ideen sind, sind überall mit zweckmässigen Beispielen erläutert, und Rec. glaubt, nicht zu viel zu sagen, wenn er dieses Werk Jedem, der nur die ersten Anfangsgründe der Astronomie inne hat, als verständlich empfiehlt.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1810 etc. Berechnet und herausgegeben von J. E. Bode. Berlin 1807. (268 S. 8. nebst 1 Kupfertafel.) [1]

(Jenaische Allgem. Liter.-Zeitung 1808. Nr. 272.)

Dieses Jahr liefert nur zwei Finsternisse, beide an der Sonne und in unseren Gegenden unsichtbar; eine Bedeckung des Jupiter, eine der Venus, drei des Aldebaran und 8 Bedeckungen kleinerer Sterne; es ist also in dieser Hinsicht nicht sehr reich. Die Abhandlungen werden durch die Preisschrift des Herrn Inspector Bessel in Lilienthal: Untersuchung der wahren elliptischen Bewegung des Kometen von 1769 [10 d. allgem. Verz.] (S. 88—124) eröffnet. Eine historische Auseinandersetzung der früheren Bemühungen, die Umlaufszeiten der Kometen aus einer Erscheinung zu bestimmen, beschäftigt sich umständlicher mit dem Kometen von 1769, und liefert uns eine Beurtheilung der bekannten von Euler und

1) [39 d. allgem. Verz.]

LEXELL dieserhalb unternommenen Arbeit. Die Ursachen, weshalb diese Geometer so unbefriedigende Resultate erhielten, liegen sowohl in der Theorie als in den zum Grunde gelegten Beobachtungen und den Rechnungen selbst: — die von EULER gewählte Methode war nicht geeignet, die Bahn eines Kometen genau zu bestimmen; von den Beobachtungen war die erste eine blosse Schätzung, und der Rechnung kann man es vorwerfen, dass die Oerter des Kometen, auf die man sie gründete, nicht von Aberration befreit wurden. Auch hätte die Bahnbestimmung nicht auf einzelne Beobachtungen, sondern auf die ganze vorhandene Reihe gebaut werden müssen, und LEXELL hätte so lange rechnen müssen, bis er die Aeusserung: »es sei fast unmöglich, einen so langen Calcul ohne einige Fehler zu führen«, wenigstens auf seine Rechnung nicht mehr hätte anwenden können. Ein Calcul, von dessen Richtigkeit man sich nicht völlig überzeugt hat, hat wenig oder gar keinen Werth, und kann oft nachtheilige Folgen haben; aber wie die Petersburger Astronomen eine Rechnung bekannt machen konnten, von deren Unrichtigkeit sie einen so auffallenden Beweis durch die Vergleichung der Beobachtung vom 3. September erhielten, begreift Rec. nicht. Ein verdientes besseres Zeugniss erhält eine Arbeit, welche ASCLEPI über diesen Kometen unternahm, und deren Resultate in Herrn VON ZACH's Mon. Corresp. September 1800 angeführt sind. Obgleich Herr BESSEL die Dissertation von ASCLEPI nicht selbst erhalten konnte, so urtheilt er doch nach den ihm bekannt gewordenen Resultaten, dass ASCLEPI den grössten Fleiss auf diese Rechnungen verwandt, und nur deshalb einen minder glücklichen Erfolg erhalten habe, weil ihm die bessern Hülfsmittel der neuesten Zeit, vollkommenere Sonnentafeln und besser bestimmte Oerter der verglichenen Sterne, mangelten. Die Arbeit des Herrn BESSEL selbst zerfällt in 4 Abschnitte: In dem ersten handelt er von der Auswahl und Reduction der Beobachtungen. Eine Hauptbedingung war es, dass die der neuen Rechnung zum Grunde zu legenden Data neu reducirt, und dadurch von den Fehlern gereinigt werden mussten, die die schlechten Bestimmungen der kleinen Sterne, worauf sie sich gründen, ehemals hervorbrachten; es konnten also nur ganz im Original angegebene Beobachtungen benutzt werden, welche Bedingung eine grosse Menge von allen damals lebenden Astronomen angestellter Observationen ausschloss, und nur die von MASKELYNE und MESSIER, die auch wegen der besseren Instrumente und der bekannten Geschicklichkeit dieser Astronomen grösseres Vertrauen verdienen, zur Concurrenz zuliess. Die Sterne, die weder im Piazzi'schen Kataloge noch in der Histoire Céleste vorkamen, bestimmte Herr BESSEL selbst, vermöge des leeren Kreises eines 7füss. Telescops, und gibt uns hier ein Verzeichniss davon. Allein ausser den Reductionen der Sterne auf den Tag der Beobachtung, erforderten die Beobachtungen selbst noch eine Correction, die von der Strahlenbrechung herrührt, und, wie es scheint, bisher selten oder nie angewandt wurde; der Verfasser gibt hier Vorschriften,

diese Correction zu berechnen [s. Abh. 27] und zeigt, wie unvollständig die von Lalande und Anderen gegebenen Formeln waren; eine Tafel erleichtert den Gebrauch der Bessel'schen Formeln [Abh. 27], die aber (vgl. Mon. Corr. 1808 [29* d. allgem. Verz.]) durch einige Druckfehler entstellt sind. Dann folgt eine tabellarische Darstellung der Reduction der Beobachtungen, deren Anzahl über 250 geht, und die sämmtlich mit der grössten Scrupulosität benutzt sind; oft weicht Bessel's Reduction von der Messier'schen gegen 3′ ab, wodurch die Nothwendigkeit jener bewiesen wird. — Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der Vergleichung und Auswahl der Beobachtungen. Das beste Mittel, den Werth von Beobachtungen zu erkennen, ist eine Vergleichung derselben unter einander, und diese kann am besten durch die Hülfe einer vorläufig bestimmten, der Wahrheit schon sehr nahe kommenden Theorie geschehen. Der Verfasser benutzt also zu diesem Zweck die Asclepi'sche Bahn, aus welcher er jeden Durchgang des Kometen durchs Fernrohr einzeln berechnet, um dadurch die Harmonie oder Disharmonie der verschiedenen an einem Tage angestellten Observationen beurtheilen zu können. Sonderbar ist es, dass gerade die 4 ersten Messier'schen Observationen sehr mangelhaft ausgefallen sind, und doch wird dieses durch die angeführte Vergleichung mit völliger Evidenz dargethan. — Von der im dritten Abschnitte enthaltenen Entwickelung einiger zu der Berechnung der elliptischen Bahn eines Kometen vorzüglich brauchbarer Methoden, können wir hier nur anführen, dass die erste, dort angegebene [Abh. 2], auf eine ausserordentlich leichte Weise zum Ziele führt, aber voraussetzt, dass die Unterschiede einer vorläufig bestimmten Bahn von der zu suchenden wahren durch $h + i\,m + k\,m^2$ ausgedrückt werden können, wobei h, i, k beständige Grössen und m die von einem bestimmten Tage an gerechneten Zwischenzeiten bedeuten. Diese Bedingung, die immer stattfindet, wenn die Dauer der Erscheinung nicht sehr gross ist, und wenn die vorläufige Bahn der wahren schon sehr nahe kommt, erfüllte dieser Komet nicht, weshalb der Verfasser eine andere allgemein anwendbare, aber nicht so leichte Methode vorschlägt. Schon Euler wandte ein ähnliches Verfahren an, was aber auf weit längeren Wegen zu viel weniger sicheren Resultaten führte, und deshalb sowohl von Euler selbst, als von allen anderen Geometern, später nicht mehr gebraucht wurde. Etwas Eigenthümliches bei der Bessel'schen Methode ist es, dass man dadurch die Bahn unmittelbar aus den beobachteten Rectascensionen und Declinationen bestimmt, ohne diese erst auf Längen und Breiten reduciren zu dürfen. — Der vierte Abschnitt, die Berechnung der Bahn, wird durch die Formirung von 37 Oertern des Kometen, deren jeder das Mittel aus mehreren Beobachtungen ist, eröffnet; eine Tafel stellt diese Oerter, bei welchen nur die guten, vom 21. August bis 1. December gehenden Beobachtungen benutzt wurden, dar. Aus einer Vergleichung dieser Tafel mit der Asclepi'schen Bahn folgt, dass sich diese noch stark von der Wahrheit

entfernt, indem eine Regelmässigkeit in dem Gange der Fehler existirt, deren Aufhebung das einzige Kennzeichen sich gut anschliessender Elemente ist. Dann folgen die Bessel'schen Elemente selbst, welche dem Kometen eine Umlaufszeit von 2090 Jahren geben, und sämmtliche Beobachtungen so gut als möglich darstellen. Indess ist diese Umlaufszeit, trotz der dabei angewandten ausserordentlichen Vorsichtsmassregeln, noch ziemlich unsicher, weshalb Herr Bessel die Grenzen entwickelt, innerhalb welcher die dabei stattfindende Ungewissheit liegen muss; er nimmt an, dass die Bahn am Anfange, in der Mitte und am Ende der Erscheinung sowohl in Rectascension als Declination 5″ fehlen könne, und setzt voraus, dass diese Fehler auf die nachtheiligste Weise, die möglich ist, conspiriren; so findet er die Grenzen der Excentricität = 0,99936265 und 0,99913537, und die der Umlaufszeit = 1692 und 2673 Jahre. Rec. glaubt aus der Uebereinstimmung der Elemente mit den Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass die Fehler der Bahn schwerlich 5″ übersteigen, und dass die Grenzen in der Wirklichkeit noch näher bei einander liegen; man kann nämlich 6 Fehler von gleicher Grösse auf 42 verschiedene Arten versetzen, also 42 gegen 1 wetten, dass der ungünstigste Fall, für welchen Bessel die Grenzen entwickelte und entwickeln musste, in der Natur nicht stattfindet, und dass folglich der Schluss, den er aus seiner Rechnung zieht, es gebe Kometen, die in sehr langen, sich über 1600 Jahre hinaus erstreckenden Perioden um die Sonne laufen, nicht zu gewagt ist. Man hat nun schon von einigen Kometen die Perioden aus Einer Erscheinung auf eine feinere Weise, als es wohl schon vorher geschah, zu bestimmen gesucht; hauptsächlich gehört hierher der grosse Komet, der im September des vorigen Jahres erschien, und für welchen Bessel's Rechnungen eine Umlaufszeit von 1953 Jahren geben; der Komet von 1805, der nach Herrn Dr. Gauss eine äusserst kurze Periode hat, und der von 1770, über welchen uns Burckhardt und Laplace neuerlich in der Mécanique Céleste aufgeklärt haben. Merkwürdig ist es aber, dass man noch bei keinem Kometen mit Sicherheit eine hyperbolische Bahn gefunden hat. — S. 125—136. Ueber die geographische Länge von Havanna, von Herrn Jabbo Oltmanns. Das auf verschiedenen Wegen bestätigte Endresultat = $5^h\ 38^m\ 51^s,5$ westlich von Paris, scheint viel Vertrauen zu verdienen, indem es auf manche unverwerfliche Beobachtung gegründet und sehr gut discutirt ist. — S. 136—140. Tafel, um die ausser dem Meridian beobachtete Höhe des Polarsterns zu Berlin auf die Meridianhöhe zu reduciren, von Herrn Bode — geht bis zu dem Stundenwinkel von 36^m, und ist bis auf Zehntel-Secunden genau berechnet. — S. 140—142. Sichtbare Lichtveränderungen des Algol in den Jahren 1808—1810 incl., von Herrn Prof. Wurm in Blaubeuren. — S. 143—153. Fortsetzung des im vorigen Bande des Jahrbuchs abgebrochenen vergleichenden Verzeichnisses der Helligkeit der Fixsterne, aus einem von

Herschel der londoner Societät vorgelesenen Mémoire. — S. 154—162. Ueber die wahre geographische Länge des in Peru gemessenen Breitengrades, von Herrn Jabbo Oltmanns. Das Resultat ist $5^h\ 24^m\ 20^s$ westlich von Paris, oder 81° 5′ 0″, statt der bisher angenommenen, aber schlecht begründeten 80° 15′. — S. 162—167. Zwei Tafeln zur Berechnung der jährlichen Veränderung der geraden Aufsteigung und Abweichung der Fixsterne, von Herrn Bode. Diese Tafeln sind auf die gewöhnliche Art, allein nach den neueren Angaben berechnet, die erste ist jedoch etwas fehlerhaft, indem die ihr zum Grunde liegende Constante ebensowohl 20,″024 hätte sein müssen, als bei der zweiten. Was die von Burckhardt in der Conn. des Tems XII gegebene Vorschrift, bei den jährlichen Variationen die Abnahme der Schiefe der Ekliptik in Rechnung zu bringen, betrifft, so ist Rec. der Meinung, dass sie falsch ist; er würde daher nicht das hier gegebene Beispiel nach dieser Vorschrift verbessert haben. — S. 167—169. Beitrag zu den Methoden, eine Reihe Mondsdistanzen für die geographischen Längen in Rechnung zu nehmen, von Herrn Jabbo Oltmanns. Ein Vorschlag, nicht für jede Distanz die Reduction direct zu berechnen, sondern sie durch eine Interpolation aus drei berechneten Correctionen zu finden — also vorzüglich auf eine zahlreiche Reihe von Beobachtungen anwendbar. — S. 170—175. Astronomische Beobachtungen auf der kaiserl. Prager Sternwarte, angestellt [1806] von Herrn David und Bittner. Wie gewöhnlich Finsternisse, Sternbedeckungen und einige Oppositionen. — S. 176—183. Erläuterung der Methode, durch Hülfe beobachteter Azimuthe, Erhöhungswinkel und relativer Erhöhung irdischer Gegenstände, die geographische Position derselben zu bestimmen. Nebst einigen zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen dienlichen Hülfstafeln, von Herrn Jabbo Oltmanns. Der Verfasser setzt hier auseinander, wie er solche Beobachtungen berechnet hat; unter den angehängten Tafeln hat eine, die die täglichen Variationen des Barometers unter den Wendekreisen enthält, den Rec. vorzüglich interessirt. — S. 184—186. Ueber das Troughton'sche röhrenförmige Pendul von Herrn W. Schnitter in Aachen. Ein kleiner Aufsatz, der sein Entstehen vielleicht einer Undeutlichkeit im astronomischen Jahrbuche für 1808 S. 249 [p. 10] zu verdanken hat; Troughton's Angaben der Dimensionen sind sehr richtig berechnet, nur liegt die Schuld offenbar nicht an diesem Künstler, wenn hier zwei Ausdehnungen von Stahl und eine von Messing unterwärts gerechnet werden, statt dass alle drei von Stahl sein sollten. Die beiden Röhren von Messing haben zusammengenommen eine Länge von 65,1 engl. Zollen, die Drähte von Stahl u.s.w. 105,0 Zoll; nun geben Herrn Troughton's Versuche die Ausdehnung beider Metalle für 60° des (Fahrenh.) Thermometers = 0,000640 und 0,0003966, also wird das Pendel niederwärts ausgedehnt 0,041643 Zoll und aufwärts 0,041664 Zoll, wo

also beide Wirkungen sich bis auf eine Kleinigkeit von gar keiner Bedeutung aufheben. Rec. gesteht, dass er eine etwaige Incongruenz lieber in der Undeutlichkeit eines Ausdrucks oder in einem Druckfehler, und nicht, wie es hier geschehen ist, in einem Irrthum von TROUGHTON's Seite gesucht haben würde. — S. 186—188. Astronomische Beobachtungen und Nachrichten vom Herrn VAN BEECK CALKOEN in Utrecht. Ein Register vom Gange einer in Amsterdam von einem Herrn KNEBEL verfertigten Pendeluhr; die Bestimmung der Meridiandifferenz zwischen Utrecht und Amsterdam vermittelst einer Reihe von Pulversignalen u. s. w. — S. 188 bis 190. Einige astronomische Beobachtungen auf der Insel Leon, von CANELAS. — S. 190—194. Astronomische Beobachtungen im Jahre 1806 auf der Kaiserl. Sternwarte in Wien angestellt von Herrn Dr. TRIESNECKER. — S. 194—201. Entdeckung und Beobachtung eines vierten neuen Planeten zwischen Mars und Jupiter, vom Herrn Dr. OLBERS in Bremen. Diesmal war die Entdeckung der Vesta kein blosser Zufall, sondern die Folge eines zur Durchmusterung eines Theils des Himmels vom Herrn Dr. OLBERS entworfenen und ausgeführten Plans. Wenn ein Astronom verdient, am Sternenhimmel Entdeckungen zu machen, so ist es gewiss der vortreffliche OLBERS, der der Wissenschaft mit unermüdlichem Eifer und rastloser Thätigkeit seine Musse opfert. Die Vesta kommt den älteren Planeten, in Absicht der Bestimmungsstücke ihrer Bahn, am nächsten; Neigung und Excentricität sind klein, und selten verlässt sie die Grenzen des alten Thierkreises; desto sonderbarer ist es, dass auch dieser Planet in keinem älteren Verzeichnisse, und selbst in der Histoire Céleste nicht aufzufinden ist. — S. 201 bis 208. Beobachtung und Berechnung der Bahn des Kometen von 1806. Beobachtungen der Vesta, Juno u. s. w. von Herrn BESSEL in Lilienthal [12 d. allg. Verz.]. Sehr ungünstiges Wetter erlaubte dem lilienthaler Astronomen nur zweimal den Kometen vor seiner Verschwindung unter dem südlichen Horizonte zu sehen; indess reichten diese Beobachtungen in Verbindung mit einer früheren in Marseille hin, die Elemente zu bestimmen und die Wiedererscheinung vorher zu sagen, von welcher eine berechnete Ephemeride seines Laufs die näheren Umstände angibt. Der Komet ging zwischen den Südpolen des Aequators und der Ekliptik durch und war in der Länge recht-, in der geraden Aufsteigung aber rückläufig; am südlichen Himmel muss er in einem sehr lebhaften Glanze erschienen sein. Nach seiner Rückkehr von der Sonne beobachtete BESSEL den Kometen drei Mal, und berechnete aus seinen eigenen und den Marseiller Beobachtungen die folgenden verbesserten Elemente seiner Bahn, die allen Beobachtungen Genüge leisten. Durchgangszeit durch die Sonnennähe 1806 Decbr. 28,91829 Paris; Länge des ☊ 322° 18′ 37″,5; Perihel 94° 4′ 30″; Neigung 35° 4′ 5″; Log. des kleinsten Abstandes von der Sonne 0,034198; Bewegung — rückläufig. Bemerkenswerth sind BESSEL's Obser-

vationen der Juno, die in diesem Jahre wegen ihrer ausserordentlichen Lichtschwäche von keinem anderen Astronomen gesehen wurde; sie schliessen die Zeit der Opposition ein, und Dr. Gauss hat sie benutzt, die Elemente dieses Planeten danach zu verbessern. — S. 209. Messung der scheinbaren Grösse der Vesta, vom Herrn Justizrath Schröter zu Lilienthal. Mit demselben Telescope, mit welchem Ceres, Pallas und Juno gemessen wurden, fand sich der scheinbare Durchmesser der Vesta am 26. April [1807] = 0,"488; der Planet war einem Fixsterne sehr ähnlich und sein Durchmesser war geringer, als der des vierten Saturnstrabanten zu erscheinen pflegt. — S. 210—214. Beobachtung der Vesta und Berechnung ihrer Bahn, vom Herrn Dr. Gauss in Braunschweig. Schon am 20. April, als die Beobachtungen 19 Tage umfassten, berechnete Dr. Gauss die ersten Elemente der Vesta, die noch zu Anfang des Mai nicht merklich vom Himmel abwichen; schon mehrmals hat man diese, so bald nach der Entdeckung eines Planeten glücklich ausgeführten Rechnungen, als einen Beweis der heutigen Vervollkommnung der Astronomie angeführt, und gewiss, man hätte keinen besseren auffinden können! es concurriren dabei so viele Elemente, die erst jetzt eine grosse Vollendung erreichten, Sonnentafeln, Sternverzeichnisse, die Beobachtungen selbst und — die feine Theorie des trefflichen Gauss. — S. 214—215. Beobachtungen der Vesta auf der Kön. Sternwarte in Berlin [1807], vom Herrn Professor Bode. Eine Reihe von Observationen am Mauerquadranten vom 13. April bis 11. Mai und einige am Kreismikrometer, denen aber Herr Bode selbst nicht vielen Werth beilegt. — S. 216—221. Astronomische Beobachtungen und Bemerkungen, vom Herrn Oberprediger Fritsch in Quedlinburg. Vieles über die geographische Länge von Quedlinburg, die Herr Fritsch sich, vielleicht ein wenig zu sehr, bestrebt, aus allen Beobachtungen harmonirend herauszubringen; so z. B. vergleicht er seine Observation des Merkur-Durchgangs nur mit solchen auswärtigen, die seine — übrigens der Wahrheit vielleicht nahe — Annahme bestätigen, und vernachlässigt die weit zahlreichern, die ihr entgegen sind; die »guten Gründe«, die ihn dazu bewogen, führt er nicht an, sie würden schwerlich auch viel Glück machen. Ein solches Verfahren ist der astronomischen Unparteilichkeit gerade entgegen, und verdient — keine Nachahmung. Hätte Herr Fritsch — von der Richtigkeit seiner angenommenen Länge überzeugt — den Unterschied in der Unsicherheit seiner Beobachtung oder in anderen sehr natürlichen Ursachen gesucht, so würde ihn gewiss Niemand wegen eines Irrthums, der so verzeihlich ist, getadelt haben. Den Durchmesser der Vesta findet Herr Fritsch = $4\frac{1}{2}''$; Schröter fand nur 0,"488, und uns scheint diese Angabe mehr Vertrauen zu verdienen. — S. 221—223. Ueber ein Mercurial-Pendul, von Herrn Thomas Blaker aus London. Ein Glas, welches die Linse des Pendels ausmacht, wird mit so vielem Quecksilber gefüllt, als erforderlich ist, den Gang der Uhr genau regelmässig zu machen; man hat

also den Vortheil, die Compensation selbst berichtigen zu können. Eine nähere Prüfung verdient die Bemerkung, dass eine astronomische Uhr am richtigsten gehe, wenn ihr Pendel 2,8 Zoll vibrire. — S. 224—228. Astronomische Beobachtungen und Nachrichten, von Herrn de la Lande in Paris (gest. 4. April 1807). Pigott fand 1795 die Periode der Lichtveränderung des Sterns 5. Grösse im Sobiesky'schen Schilde [R Scuti] zwischen 61,5 und 62,7 Tagen; er verschwindet zuweilen fast ganz. Einen Irrthum, den Rec. aus dem französischen Originale der Histoire de l'Astronomie des Herrn de la Lande verbessern kann, lässt er doch nicht unberührt; Piazzi fand nämlich nicht die jährliche Parallaxe der Wega = 0,"875, sondern er sagt nur, die Parallaxe in Declination betrage 0,875 der totalen. Calandrelli und Conti in Rom fanden mit einem 9füssigen Sector 5", mit einer Regelmässigkeit, die diesem Resultate einiges Gewicht zu geben scheint; Rec. gesteht indess, dass ihm eine so grosse Parallaxe nicht einleuchten will. Piazzi hat die Schiefe der Ekliptik untersucht, und im Winter 7" weniger gefunden als im Sommer. Er hält sich überzeugt, dass dieser Unterschied nicht von einer Ungewissheit in den Refractionen herrührt, sondern schreibt ihn lieber einer Verschiedenheit in der Brechbarkeit des Sonnen- und Fixsternlichtes zu — eine Meinung, der Rec. durchaus seinen Beifall versagen muss, indem Versuche mit einem Prisma lehren, dass die Brechbarkeit aller Arten des Lichts durchaus gleich ist. Die Ursache, weshalb alle Astronomen die Winterschiefe grösser finden, als die im Sommer, sucht Laplace in der Aufhängung des Thermometers im Beobachtungszimmer, statt dass es eigentlich im Freien gegen Norden aufgehangen werden muss. Uebrigens ist die Differenz nicht nach allen Astronomen gleichgross, und Delambre findet nur 4". — S. 228—231. Beobachtungen über die Klimata und Atmosphäre des Saturns, vom Herrn Dr. Herschel. Der Verfasser bemerkte Veränderungen in der Farbe der Polargegenden des ♄ und schreibt dieselben einer Veränderung der Lufttemperatur auf diesem Planeten zu, indem die weisse Farbe der Polargegenden immer zunahm, wenn sie von der Sonne schwächer erleuchtet wurden. — S. 231—239. Astronomische Beobachtungen auf der Kön. Sternwarte in Berlin [1806], von Herrn Bode. Ausser einer Anzahl beobachteter Culminationen der Planeten, Trabanten-Verfinsterungen, Sternbedeckungen u. s. w., auch Nachrichten von dem 2füssigen Troughtonschen Kreise der Sternwarte. Eine Reihe gemessener Meridianhöhen des Polarsterns gab die Polhöhe von Berlin 52° 31′ 23", und Meridianhöhen hoch culminirender Sterne 52° 31′ 25". Bei einer umgekehrten Lage der Axe des Instruments gab eine andere Reihe von Beobachtungen ein etwas hiervon verschiedenes Resultat, das aber Herr Bode nicht anführt, und wovon er ein anderes Mal Rechenschaft abzulegen verspricht. Ein dem Kreise zugestossener Unglücksfall, das Zerbrechen der Wasserwage, verhinderte die völlige Aufklärung der noch auf der berliner Polhöhe ruhenden Zweifel;

im Jahrbuche für 1806 führt Herr Bode noch viele Beobachtungen an, die sie = 52° 31′ 45″ geben. Mira war den 12. Januar 1806 im Aufsucher nicht sichtbar, den 22. war dieser Stern kaum zu erkennen, allein im 3½füssigen Dollond erschien er als ein Stern achter Grösse; den 7. und 18. September, sowie den 9. und 18. October war keine Spur davon zu bemerken. — S. 239—242. Heliocentrischer und geocentrischer Lauf der Pallas und Juno für 1808. — S. 242—244. Ueber bemerkte Unterschiede in den scheinbaren Grössen einiger Sterne, vom Herrn Dr. Koch in Danzig. Bei dem Bombardement wurden die Instrumente der in den äussern Festungswerken belegenen Sternwarte abgenommen, und in die Stadt in Verwahrung gebracht; Herr Dr. Koch konnte also nichts Astronomisches liefern ausser diesen Bemerkungen. Der Stern 2ψ ♋ z. E. wird von Bayer und Hevel in die 6., von Flamsteed, Bradley und Mayer in die 4., von Zanotti und Piazzi in die 7. Classe gesetzt; Herr Dr. Koch fand ihn in einem Zeitraume von 6 Monaten unverändert von der sechsten Grösse. — S. 244—246. Astronomische Beobachtungen in Spanien, von Herrn Oltmanns mitgetheilt. Die Breite von Madrid fand Chaix mit einem Repetitionskreise aus 544 Beobachtungen = 40° 24′ 57″,8, für die Mitte des Plaza major. Mittagsunterschied zwischen Carthagena und Paris im Mittel aus 3 Beobachtungen $13^m 30^s,1$, Valencia von Paris $11^m 2^s,2$ westlich. — S. 247—248. Physisch-astronomische Bemerkungen, vom Herrn Hofrath Huth in Frankfurt a. O. Bei der Mondfinsterniss den 4. Januar 1806 verschwanden die verfinsterten Theile des Mondes nicht ganz, und die helleren Flecken blieben fortdauernd sichtbar, — eine Erscheinung, die man schon oft bemerkt hat. Auch Herr Huth hat am 18. Januar 1806 die Nachtseite der Venus (vgl. Jahrbuch 1809 [p. 29]) gesehen; am 26. Mai sah er, dass die nördliche Hälfte flacher gekrümmt war als die südliche, und wirft hier die Frage auf, ob eine wirkliche Abplattung die Ursache dieser Erscheinung sei? Rec. ist nicht dieser Meinung, denn wenn beide Halbkugeln gleichförmig gestaltet sind, müssen sie auch immer gleich erscheinen, die Venus mag sich uns projiciren wie sie will. — S. 249—252. Beitrag zu geographischen Längenbestimmungen, von Herrn Oltmanns. Hauptsächlich die Länge von Callao, aus dem Mercurs-Durchgange den 8. November 1802 = $5^h 18^m 14^s,6$ westlich von Paris; Reval aus einer Sternbedeckung $1^h 29^m 43^s$; München $37^m 0^s,4$; Hamburg $30^m 28^s,7$; Dorpat $1^h 37^m 24^s,5$. — S. 252—255. Vorschlag einer Methode zur Auflösung einer astronomischen Aufgabe, vom Herrn Grafen von Platen zu Hallermund. Eigentlich nichts anderes, als die schon von Rothmann und Tycho gebrauchte Prostaphäresis, die aber seit Einführung der Logarithmen billigerweise ausser Gebrauch gekommen ist. Eine Nachschrift des Herrn Oltmanns beschäftigt sich nur mit dem Beispiele, das Herr Graf von Platen anführt, ohne den Geist der Methode selbst auseinander zu setzen. — S. 255—257. Vorschlag einer Methode, die

Horizontal-Refraction durch die geographische Länge zu bestimmen, von Herrn JABBO OLTMANNS. Man soll Distanzen zwischen dem Monde und der Sonne messen, wenn das eine dieser Gestirne sehr tief, das andere beträchtlich höher steht; die aus astronomischen Tafeln und der bekannten geographischen Länge des Orts berechnete Distanz, mit der gemessenen verglichen, gibt dann eine Correction der angenommenen Strahlenbrechung. Rec. ist überzeugt, dass diese Methode nie befriedigende Resultate geben wird, indem sehr viele Elemente unrechtmässigerweise dabei als fehlerfrei vorausgesetzt werden müssen. Die Bestimmung der Strahlenbrechung können reisende Beobachter, denen sie Herr OLTMANNS vorschlägt, passender den Astronomen auf wohl eingerichteten Sternwarten überlassen, die viel bessere und sicherere Mittel besitzen, um zum Zwecke zu gelangen; oder wenn sie sich ja damit beschäftigen wollen, so werden sie besser thun, sich mit einem guten, die absoluten Höhen angebenden Instrumente zu versehen, als eine Methode zu wählen, die bei allem anzuwendenden Fleisse noch ausser den Grenzen der Unsicherheit der Refraction liegende Zweifel übrig lassen wird. — S. 257—259 Zusatz zu der Abhandlung über die beste Gestalt der Objectivspiegel, vom Herrn Professor FISCHER in Berlin. Herr FISCHER verbessert hier einen schon in Nr. 187 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitung [p. 4] erwähnten Irrthum, wegen des Vorzugs sphärischer Spiegel vor parabolischen. Rec. glaubt hier noch ein Missverständniss zu bemerken, denn ein Gestirn entfernt sich von der Axe des Spiegels immer gleichschnell, man mag eine starke, eine schwache oder auch gar keine Vergrösserung ins Teleskop schrauben; von der scheinbaren Bewegung im Sehefelde des Fernrohrs war nicht die Rede. Das Wort Brennlinie ist allerdings etwas unrichtig gewählt. — Von S. 259 bis 268 noch verschiedene kürzere astronomische Nachrichten und Beobachtungen. Herr VON HUMBOLDT übergab der Königl. Akademie der Wissenschaften ein Manuscript, welches die astronomische und geodätische Bestimmung von 290 Punkten in Amerika enthält, wovon etwa 230 auf eigene, und die übrigen auf Beobachtungen der Herren VELASQUEZ und CALDAS gegründet sind, sämmtlich von OLTMANNS mit ausdauerndem Fleisse berechnet und discutirt; Herr Professor HARDING zeigt einige fehlende Sterne an u. s. w.

Connoissance des Tems ou des mouvemens célestes. A l'usage des Astronomes et des navigateurs; publiée par le Bureau des Longitudes. Paris. Pour l'an XV (504 S.) Pour 1808 (502 S.) und 1809 (502 S. 8.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809, Nr. 134, 135.)

Wir sind unseren Lesern noch die Anzeige dreier Jahrgänge dieser, den Astronomen und Seefahrern gleich schätzbaren Ephemeriden schuldig.

1) [45 d. allg. Verz.]

Mit dem Jahre XV der Republik hörten sie auf, diese Zeitrechnung zu befolgen, und nicht für XVI, sondern für 1808 erhielten wir den nächsten Band, der, ausser den Himmelserscheinungen für dieses Jahr, noch die zwischen dem Schlusse von XV und dem 1. Jan. 1808 verflossene Zeit enthält, und dadurch die zwischen beiden Zeitrechnungen existirende Lücke ausfüllt. Grösseres Format zeichnet diesen und den folgenden Band äusserlich vor seinen Vorgängern aus; auf einen wesentlichen Vorzug des Inhalts werden wir später zurückkommen.

Wir verweilen nicht bei den Ephemeriden, denen übrigens von XV an die neuen Bürg'schen Mondtafeln zum Grunde liegen; schon öfterer wurden sie in diesen Blättern erwähnt, und wir finden keine wesentliche Veränderung darin. Der Band für 1809 enthält die bekannte Tafel der geographischen Längen und Breiten in alphabetischer Ordnung, nach den neuesten Angaben von Buache vermehrt und verbessert. Diese Einrichtung, die das Auffinden der Oerter erleichtert, hat Vorzüge vor der vorigen, wo die Positionen nach den Eintheilungen der politischen Geographie geordnet waren.

Der Jahrgang XV enthält in den Additions: Ein Memoire von Lalande über die Sonnenfinsterniss des 17. August 1803. Ausser einer Sammlung von Beobachtungen dieser Finsterniss, auch einige daraus gezogene Resultate u. a. Madrid westlich von Paris $24^m\,11^s$; Triesnecker hat aus vielen Beobachtungen $24^m\,9^s$ gefunden. — Verzeichniss von 24 nördlichen Sternen, von Vidal beobachtet und von Flaugergues reducirt. — Eine Tafel der Veränderung der jährlichen Präcession der Fixsterne von Mougin. Begreiflich wächst die Ascension und Declination eines Sterns nicht gleichförmig, oder die Reihe, die diesen Wachsthum ausdrückt, bricht nicht mit dem ersten, in die erste Potenz der Zeit multiplicirten Gliede ab. Oft hat man die jährliche Präcession für eine zu lange Zeit als unveränderlich angenommen, und ist dadurch in Fehler verfallen, deren Vermeidung man durch gegenwärtige Tafel erreichen kann. Rec. findet indess ihren Gebrauch nicht sehr bequem, da sie mit doppelten Eingängen ist, und, vorzüglich für Circumpolarsterne, eine mühsame Interpolation erfordert, die nicht immer zu einem sicheren Resultate führen wird. — Tafel der Zenithdistanzen, der Azimuthe und der parallactischen Winkel für die Breite von Paris ($48^\circ\,50'\,10''$) von Chompré. Diese Tafel nimmt 42 Seiten ein und geht von 49° nördlicher Declination bis zum Pole; sie macht die Fortsetzung der früher berechneten, alle Grade zwischen 28° südl. und 48° nördl. Declination enthaltenden Tafeln aus; ihr Nutzen erstreckt sich nur auf Paris und auf die Rechnungen, bei welchen man eine Genauigkeit von ein paar Secunden nicht verlangt. Rec. hat sich aus seiner eigenen Erfahrung den Satz abstrahirt, dass alle dergleichen Tafeln wenigen Vortheil gewähren, und dass die oft mühsamen Interpolationen und die anderen von ihrem Gebrauche unzertrennlichen Unbequemlichkeiten mehr Zeit zu rauben pflegen, als die

directe Berechnung der darin enthaltenen Angaben. — Ueber die Theorie des Jupiter und Saturn von Laplace. Die glänzenden Entdeckungen, die Laplace über die vorher unerklärlichen Anomalien in den Bewegungen dieser beiden Planeten machte, sind bekannt; sie setzten Delambre in den Stand, neue Tafeln zu construiren, die die Beobachtungen sehr gut darstellten, und selten über 30″ abirrten. Bouvard, der schon oft die Ideen des berühmten Laplace ausführte, unternahm auch jetzt, die Theorie dieser Planeten durch Anwendung der Gleichungen zu verbessern, die den Astronomen aus dem 3. Theile der Mécanique céleste bekannt sind; indess revidirte Laplace diese Gleichungen mit der möglichsten Sorgfalt, und fand noch einige Verbesserungen, die er in einem Supplemente zu seiner Theorie der Planeten bekannt machte. Das Verfahren, das Bouvard anwandte, aus diesen Untersuchungen den möglichst grossen Nutzen zu ziehen, verdient das grösste Lob, und es liess den schönen Erfolg, den es hatte, zum Voraus erwarten. Die Oppositionen des Jupiters und Saturns von 1747—1803, grösstentheils von Bradley und Maskelyne beobachtet, gaben eine Menge von Conditionsgleichungen, aus welchen, ausser den Variationen der elliptischen Elemente der Bahnen, noch die Correctionen der vorausgesetzten Planetenmassen bestimmt werden konnten. — So findet Bouvard die Masse des ♄ $= \frac{1}{3515{,}597}$ der Sonnenmasse, welches Resultat offenbar dem vorzuziehen ist, welches man aus den bisher beobachteten Elongationen des 4. (alten) Satelliten hergeleitet hatte. Für Jupiter fand sich keine wesentliche Verbesserung, und die Masse, die Newton aus den Abständen der Trabanten folgerte, wurde durch diese auf ganz andere Gründe gebaute Untersuchung aufs vollkommenste bestätigt. Da die grandes inégalités der beiden Planeten in dem Zeitraume, den die erwähnten Oppositionen umfassen, durch ihr Maximum gingen, so kann man sehr auf die mittlere Bewegung, die Bouvard bestimmte, rechnen; ebenso auf die elliptischen Elemente; und auch auf die von der Masse des Saturns abhängenden Ungleichheiten, weil Laplace versichert, dass Flamsteed's Beobachtungen den obigen Werth dieser Masse bestätigen. Indess werden in der Folge anzustellende Beobachtungen die grandes inégalités mit noch mehr Genauigkeit angeben, und die Zweifel heben, die man aus den etwas unvortheilhaften Umständen, unter welchen Bouvard diese Bestimmungen machen musste, hernehmen kann. — Geschichte der Astronomie fürs Jahr XI (1803) von Jérôme Lalande. Meistentheils Nachrichten, die unseren astronomischen Lesern schon bekannt sein werden, und die wir deshalb schweigend übergehen. Lalande hat neue Venustafeln berechnet, mit Anbringung der Störungen nach Laplace; sie sind nach S. 317 bewundernswürdig genau, und irren für die unteren Conjunctionen von 1795—1801 nur einmal 2″ von den Beobachtungen ab, 4 mal 1″ und einmal 0″. Lalande führt eine sehr sonderbare Beobachtung an, von Vidal in Mirepoix; er sah am 11. October 1803 ♃ und ♀ mit der Sonne zugleich im Felde des Mittagsfernrohres: Rec. wünscht sehr,

dass Herr Vidal sich über die Art erklären möge, wie er solche unbegreifliche Beobachtungen dem Himmel abgewinnt; schwerlich wird die grosse Reinheit der Luft im südlichen Frankreich allein hinreichen, die Möglichkeit davon zu erklären. Der geschickte Uhrmacher Honoré Pons hat ein neues völlig freies Stosswerk für Pendeluhren erfunden und die Beschreibung davon dem Institute vorgelegt. — Ueber die ringförmige Sonnenfinsterniss im Jahr 1781. Delambre hat die Beobachtungen dieser Finsterniss unter Lemonnier's Papieren wieder aufgefunden, und Lalande benutzt sie hier, die Länge von Domingo = $4^h\ 47^m\ 6^s$ westlich von Paris daraus herzuleiten. Da man ausser der Observation, die zwei spanische Seeoffiziere in Domingo anstellten, nur eine sehr unvollständige Beobachtung von Lemonnier besass, so konnte man aus dieser Sonnenfinsterniss für die Bestimmung der Sonnen- und Mond-Durchmesser keinen Nutzen ziehen. — Ueber die Reduction der Distanzen des Mondes von der Sonne; eine Formel von Lagrange, nach welcher Rochon ein Instrument construiren liess, welches die Reduction ohne Rechnung gibt. — Ueber die Borda'schen Reflexionskreise von Burckhardt. Mendoza hatte es diesem Instrumente zum Vorwurfe gemacht, dass es sehr schwierig und ermüdend sei, beide Bilder während der Bewegung des Schiffs ins Fernrohr zu bringen; indess zeigt Burckhardt, dass eine von Troughton beim Mendoza'schen Kreise angebrachte Erfindung auch auf den Borda'schen mit gleichem Nutzen angewandt werden kann. Die ganze Vorrichtung besteht in einem Halbkreise, den man an die Alhidade des kleineren Spiegels befestigen lässt, und den man so theilt, dass man den 0 Punkt für die parallele Lage beider Spiegel ansetzt; die übrigen Theilstriche, die man nur von Grad zu Grad so stark aufträgt, dass man sie selbst bei nächtlichen Observationen ohne Mühe erkennen kann, geben dann, wie beim Sextanten, die halbe Distanz der beobachteten Gegenstände. Für eine Mondsobservation kann man daher aus einem astronomischen Kalender die zu beobachtende Distanz ungefähr entlehnen, und den grossen Spiegel auf den correspondirenden Punkt des Halbkreises stellen; eine simple Bewegung der Ebene des Instruments wird dann beide Bilder ins Fernrohr bringen. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss den 17. August 1803 und daraus gezogene Resultate von Méchain. Bei dieser Gelegenheit gibt Méchain die geographische Breite von Tortosa, wo er selbst beobachtete, $= 40^\circ\ 48'\ 38''\!,2$ an, und für das Portal der Domkirche $40^\circ\ 48'\ 45''\!,8$. Die Meridianunterschiede von Paris, die er findet, sind folgende: Tortosa $7^m\ 10^s,8$; Valencia $10^m\ 59^s,7$; Madrid $24^m\ 19^s,2$; Tanger $33^m\ 9^s,2$ westlich, und Palma $40^s,1$ östlich von Paris. — Auszüge aus dem 2. und 3. Bande der Schröter'schen Beiträge. — Formeln für die Parallaxe des Mondes von Laplace, auf die Form der Tafeln gebracht von Burckhardt. Eine angehängte Vergleichung mit Mayer's Parallaxe zeigt, wie klein die Unterschiede zwischen beiden sind; ihre Summe geht auf $7''$: allein nie kann die aus beiden Tafeln berechnete Parallaxe so viel verschieden sein, weil es unmöglich ist, dass alle Diffe-

renzen zugleich ihr Maximum erreichen. BURCKHARDT, der die Constante nicht aus Beobachtungen, sondern aus den Pendellängen = 56′ 59,″31 unterm Aequator herleitet, gibt eine Discussion der dabei noch möglichen Fehler, woraus er folgert, dass sein Resultat bis auf 2″ sicher sein muss; BÜRG stimmt in der That bis auf 1,″7 hiermit überein, indem er 57′ 1″ findet. Die Differenz ist nicht von Bedeutung, und schwerlich möchte sich die Parallaxe fürs erste der Wahrheit noch näher bringen lassen. — Eine Interpolationstafel für den Mond von GUÉRIN enthält die zweiten und dritten Differenzen, und ist für Interpolationen eingerichtet, die die Mondsörter für alle 12 Stunden, wie in der Conn. des Tems voraussetzen. — Ueber die Interpolationen von BURCKHARDT; dieses kleine Mémoire wurde durch die eben angezeigten Tafeln veranlasst und lehrt eine andere Methode, die höheren Differenzen in Rechnung zu bringen. Wenn man die Differenzen durch Δ', Δ'', Δ''' u. s. w. bezeichnet, und die Entfernung der Zeit, für welche man interpoliren will, vom Anfangspunkte durch n (die Intervalle = 1 angenommen), so muss man zum ersten Gliede

$$n\Delta' + \frac{n \cdot n-1}{1 \cdot 2}\Delta'' + \frac{n \cdot n-1 \cdot n-2}{1 \cdot 2 \cdot 3}\Delta''' \text{ u. s. w.}$$

addiren; die Glieder dieser Reihe hat man in Tafeln gebracht, wie z. B. die angezeigten von GUÉRIN; statt ihrer schlägt BURCKHARDT vor, die Differenzen successiv zu verbessern, und so die Reihe auf ihr erstes Glied zurückzuführen. Man sieht leicht, dass man hat

$$\text{corrigirtes } \Delta\,(m) = \Delta\,(m) + \frac{n-m}{m+1} \text{ corrigirtes } \Delta\,(m+1),$$

woraus denn die successiven Verbesserungen unmittelbar folgen. Rec. kann nicht sagen, dass ihm dieses Verfahren vor dem gewöhnlichen Vorzüge zu haben scheine, zumal wenn man sich ein für allemal ein Täfelchen von den Coefficienten n, $\frac{1}{2}(n \cdot n-1)$, $\frac{1}{6}(n \cdot n-1 \cdot n-2)$ formirt hat. — Beobachtungen des Kometen von 1804 von MESSIER in Paris und von Dr. OLBERS in Bremen. MESSIER's Beobachtungen sind zum Theil sehr entstellt, wahrscheinlich durch eine irrige Annahme der verglichenen Sterne. — Tafel der sternleeren Oerter am Himmel, von rothen Sternen und von Sternen, die man für veränderlich hält, aus der Histoire céleste von LALANDE, nebst einigen Bemerkungen über den Inhalt dieser Tafeln. Die rothen Sterne scheinen die Aufmerksamkeit der Astronomen und Physiker sehr zu verdienen, da man auch darin sehr merkwürdige Veränderungen bemerkt hat, z. B. beim Sirius, der sein ehemals sehr rothes Licht in weisses verwandelt hat. — Verschiedene Beobachtungen von VIDAL übergehen wir, weil sie schon bei einer anderen Gelegenheit in diesen Blättern erwähnt wurden [p. 8]. — Beobachtung der Mondfinsterniss vom 26. Januar 1804 von FLAUGERGUES. — Ueber die Refractionen von MÉCHAIN. VIDAL hatte die Refraction für 2° 15 Höhe 1′ 11″ kleiner gefunden als nach BRADLEY's Tafel; zwei Beobachtungen des η Ursae maj., die MÉCHAIN in Carcassonne anstellte, gaben für 3° 44½′

Höhe die Bradley'sche Refraction 11″ zu gross. Indess kann man diesen Bestimmungen kein sonderliches Gewicht beilegen, indem auf der Declination des Sterns noch ein Zweifel von einigen Secunden ruht. — Vierte Sammlung astronomischer Beobachtungen von MESSIER von 1765—1769; grösstentheils Sternbedeckungen und Finsternisse, und noch manche andere astronomische Nachrichten. — Mémoire über die Bedeckungen der Spica vom Monde von LALANDE. Eine ansehnliche Sammlung von Beobachtungen der beiden letzten Bedeckungen dieses Sterns im Jahre 1801, zum Theil schon berechnet. — Beobachtete Zenithdistanzen des Polarsterns auf der Seeberger Sternwarte. — Opposition des Uranus 1802, von CONTI in Rom. Fehler der Oriani'schen Tafeln —23″,5 in Länge und —7″,4 in Breite. — Opposition des Uranus 1803 von FLAUGERGUES; sie ereignete sich nach diesen Beobachtungen den 30 März 14^h 13^m 17^s M. Z. in Paris in 6^z 9° 25′ 17″ der Länge, vom mittlern Nachtgleichepunkte an gerechnet. — Beobachtungen der Pallas vom Entdecker. — Sternbedeckungen von KEIZER in Amsterdam. — Ein von BURCKHARDT an das Bureau des longitudes abgestatteter Bericht über ein Mémoire von DUC LA CHAPELLE, welches einige in der Luftblase des Niveaus beobachtete, durch die Nähe eines erwärmten Körpers verursachte Bewegungen betrifft. BURCKHARDT untersuchte die Sache selbst mittelst der beiden Niveaus des Mittagsfernrohrs der Ecole militaire, fand aber die Erscheinungen nicht durchaus bestätigt. Dem Schlusse, den er aus seinen Erfahrungen zieht, dass man bei nöthiger Vorsicht keine aus dieser Ursache entspringenden Fehler zu fürchten habe, stimmt Rec. vollkommen bei. — Eine kleine Biographie des Astronomen BERNIER von seinem, nun auch verewigten, Lehrer LALANDE. — Preisaufgaben des Instituts von Paris, der Akademie zu Turin und der zu Berlin. — Beobachtungen zu Viviers von FLAUGERGUES; auch eine Formel, den Mercursdurchmesser aus seinen Vorübergängen vor der Sonne zu finden. — Fluthbeobachtungeu aus einigen französischen Häfen. Rec. hätte hievon mehr Detail zu erhalten gewünscht, hofft aber, die Beobachtungen bald an einem anderen Orte bekannt gemacht zu sehen. — Beobachtungen von VIDAL in Mirepoix; sie zeugen von dem ausserordentlichen Himmel in Mirepoix und von der Geschicklichkeit des Beobachters. — Ueber die Sonnenfinsterniss des 10. Februar 1804 von MÉCHAIN. Er selbst beobachtete in Palma und berechnete diese, nebst noch einigen anderen spanischen Beobachtungen, und einer von ALI BEIK in Fez: indess waren ihm noch nicht genug auswärtige Beobachtungen bekannt, weshalb die Resultate, die er findet, nur als vorläufige anzusehen sind. — Nutationstafeln nach LAPLACE's Constante = 10″,083, sehr genau berechnet, aber durch wesentliche Druckfehler entstellt; es müssen z. E. in den Argumenten der ersten und zweiten Tafel drei Zeichen subtrahirt, nicht addirt werden; auch muss man die unteren Zeichen der dritten Tafel verwechseln. — Analytische Methode, Finsternisse zu berechnen, von CHABROL. — Ueber die Phasen des Saturnsringes im Jahr 1803, von FLAUGERGUES. Aus seinen

eigenen Beobachtungen folgert der Verfasser die Länge des Ringknotens 5^z 17° 10′ 53″ und sein jährliches siderisches Zurückweichen etwa 37″.

Mit dem Jahre 1808 geht eine neue Epoche für die Connoissance des Tems an; Delambre übernahm ihre Redaction, indem die Schwächlichkeit des alten Lalande ihm nicht mehr erlaubte, dieses so lange rühmlich geführte Geschäft fortzusetzen.

Ein sehr wichtiger Artikel, der diesen Band anfängt, und der in der Folge regelmässig fortgesetzt werden soll, besteht in den Beobachtungen auf der kaiserlichen Sternwarte in Paris. Ein vortreffliches Ramsden'sches Mittagsfernrohr von 8 Fuss, wie es scheint, ganz nach dem Muster des Seeberger gebaut, eine Pendeluhr von Berthoud, deren Gang diesem Künstler Ehre macht, und ein Mauerquadrant von Bird, bilden den Instrumentenvorrath; die Beobachtungen sind so wie die Greenwicher geordnet, und umfassen alle den Astronomen interessanten Himmelserscheinungen. Rec. zweifelt keinen Augenblick daran, dass diese Sammlung von Beobachtungen in der Folge einen eben so hohen Werth erlangen wird, als die von Bradley und Maskelyne herausgegebenen; jedoch gesteht er, dass es ihn einigermassen befremdet, keine directen Beobachtungen zur Bestimmung des Collimationsfehlers des Quadranten zu finden. Dadurch, dass man den Collimationsfehler durch Vergleichung mit anderen Sternkatalogen herleitet, verliert man den wesentlichen Vortheil der Unabhängigkeit von Elementen, die fehlerhaft sein können; die Beobachtungen haben nicht den Werth, den ihnen eine vollkommene Isolirung verschaffen würde, und in einigen Fällen können sie gar nichts beweisen. Rec. bezweifelt es nicht, dass die pariser Astronomen diesem Mangel, der ihnen am ersten aufgefallen sein muss, bald begegnen werden, wozu ihnen die Borda'schen Kreise, die sie besitzen, die besten Mittel darbieten. — Dann folgen astronomische Beobachtungen von Flaugergues, von Vidal in Toulouse, und von Scarpellizi in Rom. — Untere ☌ der Venus in den Jahren 1802 und 1804 von Lalande — ohne Vergleichung mit den Tafeln. — Ueber die Sonnenfinsterniss den 11. Februar 1804, von Lalande. — Tafel der eigenen Bewegung von 500 Sternen, von Demselben, aus einer Vergleichung der Kataloge von Bradley, Mayer und Lacaille, mit den neuern Positionen, hergeleitet. Nicht immer ist die Rechnung genau genug geführt, wovon u. a. der Polarstern einen augenfälligen Beweis gibt, indem seine eigene Bewegung in AR. bei weitem nicht so beträchtlich ist, als die Tafel angibt. Bei so feinen Untersuchungen sollte der Rechner die unvermeidlichen Fehler nicht noch durch Vernachlässigungen in der Rechnung vermehren; beim Polarstern muss man z. E. die Approximation bis zur 5. Potenz der Zeit treiben, wenn man ein auf einzelne Secunden genaues Resultat haben will. Rec. hat hiernach Lalande's Rechnung verbessert, und den mot. propr. = + 2″,5 gefunden, statt der in der Tafel enthaltenen —34″,36; indess scheint Lacaille's Rectascension dieses Sterns, die als zweifelhaft angegeben wird, fast zwei Minuten zu klein zu

sein, so dass wahrscheinlich die eigene Bewegung nur einige Decimalen einer Secunde beträgt. — Ein Aufsatz von Prony, über den Calcül der Längen und Breiten aus Abständen vom Meridian und Perpendikel, leidet keinen Auszug, und wir bemerken nur, dass die Aufgabe von einem neuen Gesichtspunkte betrachtet und mit Eleganz behandelt ist. — Tafeln, um die Configuration der Jupitersmonde zu finden, von Delambre. Man hat verschiedene Instrumente, durch deren Hülfe man die Stellung der Trabanten findet; die Berechner von astronomischen Ephemeriden bedienen sich ihrer, diese nützlichen Angaben, denen sie für jeden Monat eine Seite einräumen, zu erhalten. Ein langer Gebrauch dieser Hülfsmittel hat Delambre überzeugt, dass das bequemste, genaueste, und am wenigsten zeitraubende Instrument der Calcül selbst ist, und dass man folglich besser thun wird, den sonst gebräuchlichen Jovilabien diesen zu substituiren. Die Tafeln, die wir hier erhalten, vereinigen die Vortheile der möglichsten Bequemlichkeit mit einer Vollständigkeit, die nichts zu wünschen übrig lässt, und Rec. glaubt, dass sie die Jovilabien bald verdrängen werden. Auf jeden Fall verdient Herr Delambre unsern Dank für die Berechnung dieser Tafeln, die man als eine nicht unwesentliche Zugabe zu den wichtigen Untersuchungen dieses trefflichen Gelehrten über die Theorie der Trabanten ansehen kann. — Geschichte der Astronomie für 1804—1805. Das Jahr 1804 wurde hauptsächlich durch Harding's Entdeckung der Juno, mit welcher Delambre dieses Mémoire eröffnet, merkwürdig gemacht. Rec. findet hier einige Aeusserungen, die die Vermuthung veranlassen könnten, dass man in Frankreich die Entdeckungen der neuen Planeten nicht so zu würdigen scheint, als sie es verdienen. Von einem Astronomen, wie Delambre, sollte man z. E. die Aeusserung: »un embryon de planète qui ne sera peut-être jamais qu'un objet de curiosité« nicht erwarten. Er selbst hat so oft seine Talente und seinen Fleiss auf Untersuchungen verwandt, die, wenn man sie mit diesem Massstabe messen wollte, auch nur objets de curiosité sein würden; dennoch hat sie Niemand kalt aufgenommen, weil sie unser Wissen vermehrten und dadurch ein Bedürfniss befriedigten, welches die einzige Mutter aller wissenschaftlichen Cultur ist. Menschen, die Alles als Mittel zum Zwecke betrachten, die die Astronomie nur für eine Wegweiserin der Flotten halten, werden den Nutzen vieler neuer Entdeckungen nicht begreifen, für sie ist wenigstens die Hälfte aller Wissenschaften unnütz: allein Herr Delambre, dessen Liebe zur Astronomie, als Wissenschaft betrachtet, selbst der Neid nicht anfechten kann, wird mit Leuten dieser Classe nie einstimmen, und deshalb ist uns die Kälte etwas aufgefallen, die hin und wieder durchblickt. Die Gründe, warum man bisher in Frankreich keine Planeten entdeckte, sind sehr genügend; andere Beschäftigungen liessen den französischen Astronomen keine Zeit, den Himmel nach einem Plane zu durchmustern, der solche Entdeckungen zu befördern geeignet gewesen wäre. Eine Notiz, die Delambre hier über die

von SCHRÖTER in Lilienthal beobachtete Unbeweglichkeit des Ringes des Saturns gibt, lässt uns hoffen, dass HERSCHEL, dadurch veranlasst, etwas zur Aufklärung der merkwürdigen zwischen ihm und SCHRÖTER stattfindenden Disharmonie über diesen Gegenstand bekannt machen wird, so wie dieser seine Beobachtungen neuerlich in einem eigenen Werke mitgetheilt hat. Bei Gelegenheit der von PIAZZI und CALANDRELLI beobachteten jährlichen Parallaxe einiger Fixsterne zeigt DELAMBRE, dass man die darüber obwaltenden Zweifel mit Vortheil durch die Beobachtungen der Rectascensionen entscheiden könne, indem für die meisten Fixsterne der Effect der Parallaxe in Rectascension weit grösser ist, als in Declination. Rec., den eigene Untersuchungen überzeugt haben, dass die Parallaxe weit kleiner ist, als sie PIAZZI und CALANDRELLI angeben, ist der nicht unbegründeten Meinung, dass die Rectascensionen sogar das einzige Mittel abgeben, die Parallaxe der Fixsterne, wenn sie nicht so klein ist, dass sie unseren Sinnen ganz entgeht, zu erkennen; die Beobachtungen der Declination sind wenigstens jetzt noch nicht zu dem Grade der Vollkommenheit und Feinheit gediehen, der hier nöthig ist; man wird sie auch schwerlich so unabhängig von einander machen können, als die Beobachtungen der Rectascensionen, bei welchen jedes einzelne Resultat nur zufälligen Fehlern unterworfen ist. — Eine Anzeige von einigen neuen astronomischen Formeln u. s. w. enthält unter anderen MENDOZA's Methode, Mondsdistanzen zu reduciren, die sehr verdient, allen Seefahrern empfohlen zu werden. — Ein Aufsatz über die astronomischen Kenntnisse der Hindus von DELAMBRE war uns sehr interessant; wir glauben, ihn auch unastronomischen Lesern empfehlen zu dürfen. Die Erklärung, die DELAMBRE von der Sinustafel dieses alten Volks gibt, ist sinnreich und sehr treffend. — Die Sammlung einiger, zur Wiedereinführung des gregorianischen Kalenders u. s. w. gehöriger Actenstücke ist hier sehr am rechten Orte; sie würden sonst nur Wenigen bekannt geworden sein. — Ein kleiner Aufsatz von LALANDE über die Sonnenfinsterniss des 16. Juni 1806 gibt u. a. die Länge von Berlin $44^m\ 4^s$; bei dieser Gelegenheit macht LALANDE eine Bemerkung über die hierbei noch stattfindende Differenz, die er aber sicher viel zu hoch anschlägt.

Der Band für 1809 enthält Beobachtungen auf der kaiserl. Sternwarte in Paris vom 23. Sept. 1804 bis 27. Nov. 1805. BOUVARD hat hierbei die Vorsicht angewandt, das Mittagsfernrohr bei jeder Observation nach der Marque meridienne zu berichtigen. So lobenswerth dieses Verfahren auch ist, so würde Rec. doch einer Prüfung durch den Polarstern in den meisten Fällen mehr Gewicht beilegen. Am zweckmässigsten wäre es wohl, keine dieser Methoden ganz zu vernachlässigen, indem eigentlich nur beide zusammen genommen alle Zweifel über die Aufstellung des Instruments zerstreuen können. — Eine fünfte Suite von astronomischen Beobachtungen von MESSIER geht von 1760—1764, und enthält viele Finsternisse der Jupiterstrabanten u. s. w. — FLAUGERGUES theilt seine Beobachtungen im Jahre

1806 mit, und gibt eine Verbesserung seiner Formel, bei correspondirenden Sonnenhöhen die Veränderung der Refraction in Rechnung zu bringen. — Ein hier gegebenes Verfahren von Burckhardt, das Räderwerk von Uhren zu bestimmen, die die Bewegung der Planeten darstellen sollen, würden wir den Künstlern empfehlen, wenn wir ihnen empfehlen könnten, sich mit solchen undankbaren Arbeiten zu befassen. — Burckhardt schlägt vor, den Knoten der Mondsbahn durch Bedeckungen von Sternen zu bestimmen, deren Breite man nicht als bekannt vorauszusetzen braucht. Diese Methode gründet sich auf die Bewegung der Knoten, die den Mond sowohl beim Auf- als Niedersteigen in seiner Bahn dem Sterne nahe vorbeiführt; sie hat Aehnlichkeit mit der Methode der correspondirenden Höhen, und kann allerdings von Nutzen sein. — Ueber die Bewegung der Sonne und des Planetensystems gibt Burckhardt analytische Formeln, deren Veranlassung eine neuerlich von Herschel über diesen Gegenstand bekannt gemachte Abhandlung ist. Der Gesichtspunkt, von welchem der Verfasser die Aufgabe betrachtet, scheint nicht sehr vortheilhaft gewählt zu sein, und Rec. glaubt, dass man eigentlich etwas ganz anderes zum Zwecke der Untersuchung machen muss. Die beobachteten eigenen Bewegungen der Sterne geben ein Mittel an die Hand, mathematisch zu entscheiden, ob die Bewegung des Sonnensystems sehr wahrscheinlich ist oder nicht; nur in jenem Falle wird man die Richtung der Bewegung aufsuchen dürfen, und auch da nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit verfahren müssen. Indess hat diese Untersuchung die reelle Schwierigkeit, dass wir die eigenen Bewegungen der Sterne noch nicht mit genug Sicherheit kennen; es existiren auch viele kleine Sterne, die wegen ihrer starken Bewegung mit zum Resultate gezogen zu werden verdienen. — Ein Manuscript vom Pater Gaubil, welches in der Bibliothek der kaiserlichen Sternwarte in Paris deponirt ist, theilt Delambre hier im Auszuge mit; es enthält alte chinesische Beobachtungen der Solstitien und Aequinoctien, und ist nicht ohne astronomischen Werth, indem einige Solstitialschattenlängen sorgfältig beobachtet zu sein scheinen. Das grosse Alter dieser Beobachtungen gibt ihnen Interesse, und wenn man auch auf sie kein völlig entscheidendes Urtheil gründen kann, so werden sie doch eine willkommene Bestätigung der auf anderen Wegen gefundenen Resultate geben. — Ueber eine neue Art von Teleskopen von Burckhardt. Ein Vorschlag, beim Newton'schen Teleskope den kleinen Planspiegel so zu stellen, dass er das Licht durch eine Oeffnung des grossen Spiegels wirft, wodurch das Teleskop auf die Hälfte seiner Länge reducirt wird. Einige Einwürfe, die Herrn Burckhardt gemacht wurden, beantwortet er hier, obgleich, wie es Rec. scheint, nicht immer genügend. Ein wesentlicher Vorzug ist es allerdings, dass das Teleskop so viel kürzer und dadurch seine Aufstellung weniger kostbar wird; allein sehr schwer wird es sein, einen so grossen Planspiegel mit der gehörigen Vollkommenheit zu schleifen. — Delambre gibt eine weitläufige Abhandlung über einige

Methoden, die Breite zur See aus zwei Sonnenhöhen zu bestimmen. Den Schluss, dass die leichteste und sicherste dieser Methoden die directe analytische sei, unterschreibt Rec. gern, glaubt aber doch, dass den Seefahrern die Rechnung nach Näherungsformeln (z. B. der Douwes'schen) leichter werden wird, als der Gebrauch der an sich kürzeren, aber eine schärfere Aufsuchung der Logarithmen voraussetzenden genauen Methode. — Untersuchung über die Länge von Quito von Oltmanns. Diese Abhandlung wurde schon bei einer anderen Gelegenheit in diesen Blättern angezeigt [vgl. p. 25]. — Delambre gibt eine Uebersetzung einer Stelle aus der Geographie des Ptolemäus, aus welcher man eine Bekanntschaft der Alten mit der Mercatorschen Seekartenprojection hat schliessen wollen; er thut den Ungrund dieser Behauptung durch mehrere triftige Gründe dar. — Beobachtungen der neuen Planeten von Poczobut in Wilna. — Formeln für Längen- und Breiten-Parallaxen und die scheinbaren Durchmesser der Gestirne, von Henry. Diese Auflösung eines schon so oft und von allen Astronomen und Geometern behandelten Problems zeichnet sich durch eine grosse Einförmigkeit in den verschiedenen Formeln aus; der Weg, welchen Henry einschlägt, ist neu, und die Resultate, die er findet, sind ein schätzbarer Beitrag zu den verschiedenen Arten, wie man die Aufgabe behandelt hat. Dass die Formeln sehr bequem und den gewöhnlich gebrauchten vorzuziehen wären, kann Rec. nicht finden. — Ueber ein neues Mikrometer von Prony. Das gewöhnliche Schraubenmikrometer erfordert eine sehr feine Schraube, die schwer zu verfertigen ist und sich leicht abnutzt; deshalb der sinnreiche Vorschlag, auf eine Schraube zwei Gänge zu schneiden, die wenig von einander verschieden sind, und den beweglichen Faden nur durch ihren Unterschied verschieben. Man wird durch dieses Mittel eine äusserst langsame Bewegung erhalten können, ohne die Feinheit der Schraubengänge übertreiben zu dürfen. Von dieser Seite ist also ein wesentlicher Schritt zur Vervollkommnung eines Instruments gethan, welches noch in seiner Kindheit zu sein scheint, und welches keineswegs die Vollendung besitzt, welche das vereinte Genie von Astronomen und Künstlern den anderen Messinstrumenten gegeben hat; indess bleibt noch vieles zu thun übrig, und es wäre sehr zu wünschen, dass ein Künstler, der Talent und mechanische Umsicht besitzt, sich ernstlich der Mikrometer annähme, und die Astronomen dadurch in den Stand setzte, auch kleine Winkel mit der gehörigen Genauigkeit zu messen. Bei dem jetzigen Zustande der Astronomie kann man manche aus Beobachtungen hergenommene Data auf eine Bogensecunde verbürgen; sehr kleine Winkel sollte man viel genauer messen können, allein es gibt schwerlich einen Planetendurchmesser, dessen Grösse man aus Mikrometerbeobachtungen so genau bestimmt hätte. — Sehr viele Aufmerksamkeit verdienen die von Pond in Westbury mit einem Troughtonschen Kreise bestimmten Declinationen der Maskelyne'schen Fundamentalsterne und die von Delambre dabei gemachten Bemerkungen; die vorzüg-

liche Güte des gebrauchten Instruments, und die Sorgfalt, die der Beobachter angewandt zu haben scheint, lassen sehr gute Resultate erwarten, und dennoch weichen sie von PIAZZI's neuesten Bestimmungen merklich (einmal sogar 8″,4) ab. Diese für den heutigen Zustand der Instrumente viel zu grosse Differenz kann man wohl nicht auf Rechnung der Beobachter schreiben, und sie scheint den, aus mehreren anderen astronomischen Phänomenen gezogenen Schluss zu bestätigen, dass wir die zur Reduction von Zenithdistanzen erforderlichen Elemente noch nicht hinlänglich kennen, und dass selbst die neuesten Untersuchungen über Refraction diesen Gegenstand bei weitem nicht erschöpft haben. — Ein Auszug aus den Ephemeriden von Coimbra handelt hauptsächlich von einer Methode des Verfassers MONTEIRO, alle Arten von Finsternissen analytisch zu behandeln. Sein Verfahren unterscheidet sich wesentlich von DUSEJOUR's Methode durch die Ebene, auf welche die Coordinaten bezogen werden; MONTEIRO nahm den Aequator, DUSEJOUR die Ekliptik. Durchgängig sind MONTEIRO's Ausdrücke viel kürzer, und sie befassen einige Fälle, die DUSEJOUR für unauflöslich hielt; allein einigemal sind sie etwas weniger direct. Für den wirklichen Gebrauch haben die trigonometrischen Formeln, deren die Astronomen sich zu bedienen pflegen, so reelle Vorzüge, dass man DUSEJOUR's Auflösung vielleicht nie anwandte, ungeachtet des analytischen Werths, den sie wirklich hat. Das, was DELAMBRE hier über MONTEIRO's Meinung über die Irradiation, die er bei Finsternissen nicht angewandt wissen will, erwähnt, ist sehr richtig und ganz dazu geeignet, die falschen Ideen, die man sich oft von dieser Erscheinung und der Inflexion machte, zu vernichten; beide sind, in diesem Sinne genommen, nur Correctionen der durch die Tafeln angegebenen Sonnen- und Monds-Durchmesser, und sie hängen völlig von diesen ab. TRIESNECKER und nach ihm einige andere Astronomen, die sich viel mit der Berechnung von Finsternissen und Sternbedeckungen beschäftigen, bringen weder Irradiation noch Inflexion an; allein sie nehmen Durchmesser, die von den von DUSEJOUR vorausgesetzten etwas verschieden sind. BÜRG hat den Mondsdurchmesser durch Sternbedeckungen bestimmt; TRIESNECKER sowohl diesen als den Sonnendurchmesser durch Mikrometerbeobachtungen: beide Methoden gaben vollkommen harmonirende Resultate, welche ohne weitere Correction die Beobachtungen der Finsternisse genügend darstellen. Es scheint also, dass man die Durchmesser bei Finsternissen eben so gross annehmen muss, als sie sich uns sonst zeigen; allein es verlohnte vielleicht der Mühe, zu untersuchen, warum die von DUSEJOUR berechneten Finsternisse und Durchgänge der Venus kleinere Durchmesser angaben, als man neuerlich gefunden hat; erst wenn man hiervon einen genügenden Grund entdeckt, wird man ein bestimmtes Urtheil über die Existenz der durch den Namen Irradiation und Inflexion bezeichneten Verbesserungen fällen können. — Die Geschichte der Astronomie für 1807 beschäftigt sich hauptsächlich mit der Entdeckung der Vesta, deren nähere,

dem trefflichen Olbers so sehr zur Ehre gereichende Umstände unseren Lesern schon bekannt sind [s. p. 50]. Es folgt noch eine Tafel astronomischer Bestimmungen im mittelländischen Meere von Don D. Alcala Galiano, die einen nicht unbedeutenden Beitrag zur Geographie dieser Küsten enthält; — endlich ein Auszug aus den meteorologischen Journalen des Observatoriums in Paris, welcher zwar schon bisher jährlich erschien, aber in den beiden letzten Bänden der Connoissance des Tems einen Zusatz von ein paar nicht uninteressanten Columnen erhielt: die eine gibt die Quantität des gefallenen Regens u. s. w., die andere einige in den bekannten Kellern der pariser Sternwarte beobachtete Temperaturen. Für das Jahr 13 ist die Summe der in der ersten dieser Columnen enthaltenen Zahlen 0,57753 Métres.

Neue Untersuchungen über die Verhältnisse der Grössen und Excentricitäten der Weltkörper, durch Dr. Gotthilf Heinr. Schubert. Dresden, 1808. (80 S. 8. Mit 2 Kupfertafeln. — 1 Thlr. 4 gr.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809, Nr. 135.)

Die Erfindung der Quadratur des Cirkels beschäftigte im vorigen Jahrhundert eine unzählbare Menge von Köpfen, — grösstentheils solche, die keine Kenntnisse in der Mathematik besassen und kaum wussten, was sie so eifrig suchten; die Sucht, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, schien epidemisch zu sein, und desto mehr um sich zu greifen, je mehr vorhergegangene Versuche fehlgeschlagen waren. Das Schicksal dieser Quadraturenerfinder, deren Namen die Geschichte nur aufbehalten hat, um Andere dadurch vor ihnen unbekannten Labyrinthen zu warnen, werden alle die theilen, die mathematische Gegenstände angreifen, ohne mathematischen Geist zu besitzen. — So scheint uns auch der Verfasser der genannten Piece auf einen Weg gerathen zu sein, dessen er nicht kundig ist: blindlings irrt er darauf umher, und wo er anstösst, glaubt er einen Wegweiser gefunden zu haben.

Herr Schubert sucht aus der Vergleichung der Halbmesser der Planeten mit ihren Entfernungen von der Sonne gewisse Verhältnisse abzuleiten. Auf eine ähnliche Weise ist man in der Astronomie und Physik sehr oft verfahren, und nicht selten hat man so regelmässige Fortschreitungen zwischen einer Reihe durch Beobachtung gegebener Grössen entdeckt, die späterhin einen Leitfaden zur Erfindung allgemeiner Gesetze abgaben; öfterer hat man freilich wohl nichts gefunden: allein [nicht] selten hat der Suchende, in der festen Ueberzeugung, er müsse etwas finden, dieses Nichts für das Gesuchte angesehen und als solches bekannt gemacht. Die Art,

1) [46 d. allgem. Verz.]

wie Herr Schubert verfuhr, verdient also alles Lob: allein dieses können wir den, in dem vor uns liegenden Werkchen enthaltenen Resultaten nicht ertheilen.

Suchte man bisher auf einem empirischen Wege allgemeine Verhältnisse, so war eben die Allgemeinheit die erste Bedingung; der Sinn des Worts Verhältnisse erforderte schon eine gewisse Regelmässigkeit, das einzige Kennzeichen des erreichten Zwecks. Hier finden wir weder das eine noch das andere dieser Erfordernisse erfüllt. Denn das, was Herr Schubert findet, sind ziemlich willkürliche Zusammensetzungen von Zahlen, denen sehr unverdienter Weise der Name Reihen gegeben wird; sie sind nichts weniger, als allgemein auf das ganze Planetensystem passend, und bestehen aus zwei abgesonderten Theilen, deren einer für die der Sonne näheren Planeten bestimmt ist, während der andere den entfernteren entsprechen soll. Um unsere Leser in den Stand zu setzen, sich von den Schubert-schen Entdeckungen eine Idee zu machen, haben wir die Ausdrücke für die Halbmesser der Planeten der ersten Reihe in folgendes Tableau zusammengestellt; die Planetenzeichen bedeuten darin die grössten Entfernungen der Bahnen von der Sonne, a eine Zahl $= 78{,}27164$, H den Halbmesser der Sonne.

Halbmesser	des Mercur	$= H : 4\,a$
–	der Venus	$= \frac{\text{♀}}{\text{☿}}\,H : \left(\frac{\text{☿}}{H} + a\right)$
–	der Erde	$= \frac{\text{♁}}{\text{♀}}\,H : 2\,a$
–	des Mars	$= \frac{\text{♂}}{\text{♁}}\,H : 4\,a$
–	der Vesta	$= \frac{\text{⚶}}{\text{♂}}\,H : 64\,a$
–	der Juno	$= \frac{\text{⚵}}{\text{♂}}\,H : 16\,a$

Dieses — sollte man es wohl glauben? — nennt Herr Schubert eine Reihe! — Die Halbmesser der übrigen Planeten von Ceres bis Uranus führen wir, Kürze halber, nicht an; die Ausdrücke, die sie darstellen, haben mit dieser Reihe nichts gemein als den unverdienten Namen, und wir finden keine Spur von der Analogie darin, die der Verfasser S. 20 und an einigen anderen Stellen ankündigt. Etwas Aehnliches müssen wir von den Verhältnissen der Excentricitäten bemerken; wir würden es mit einem aus dem Buche hergenommenen Beispiele belegen, wenn wir uns dadurch nicht in zu vieles Detail vertiefen müssten.

Es lässt sich sogar die Unmöglichkeit aller angeblichen Verhältnisse erweisen, die die Halbmesser der Planeten durch Ausdrücke, in welchen die Excentricität der Bahn vorkommt, angeben sollen. Diese wird

durch die verschiedenen Attractionen des Planetensystems unaufhörlich geändert, und erhält nach einer langen Reihe von Jahren einen ganz anderen Werth; die Halbmesser der Sonne und der Planeten bleiben aber beständig, und können folglich einer Function der Excentricität nicht gleich sein. Des Verfassers Angaben sind von dieser Art, denn sie hängen von der grössten Entfernung der Bahnen von der Sonne ab, d. h. von der (unveränderlichen) halben grossen Axe der Ellipse + der Excentricität. — Eine Reihe specieller Fälle lässt sich immer in einen mathematischen Ausdruck bringen, wenn man ihm die Bedingung der Einfachheit erlässt; es lässt sich also voraussehen, dass noch eine Menge von Zahlen-Combinationen den Zweck des Herrn Schubert erfüllen werden, auch wahrscheinlich manche, die einfacher sind, als die angegebenen. Die Mathematik bietet Mittel dar, solche Ausdrücke zu finden, und Rec. glaubt, dass es nicht schwer fallen wird, mehrere zu entdecken, zumal wenn man sich Willkürlichkeiten, wie z. B. die Eintheilung der Planeten in zwei Classen, erlaubt. — Auch über die Lage der Knotenlinien und Sonnenfernen der Planeten erstrecken sich die Speculationen des Verfassers, und hierauf beziehen sich die beiden angehängten Kupfertafeln; — er geht in seiner Verirrung so weit, dass er sogar die grossen magnetischen Perioden der Planeten bestimmt. — Laplace sagt in der neuesten [3.] Ausgabe seiner Exposition du système du monde S. 369: »Le savant isolé peut se livrer sans crainte à l'esprit de système: il n'entend que de loin, la contradiction qu'il éprouve. Mais dans une société savante, le choc des opinions systématiques finit bientôt par les détruire, et le desir de se convaincre mutuellement, établit nécessairement entre les membres, la convention de n'admettre que les résultats de l'observation et du calcul.« — Er spricht dort von dem Nutzen der gelehrten Gesellschaften, und hält es für einen ihrer grössten Verdienste, dass sie eine Menge von Systemen zertrümmert haben, die nur in der Phantasie der Erfinder existirten, aber der Prüfung einer gesunden Philosophie nicht widerstehen konnten. Möchten doch die Systemenerfinder von dem grössten Geometer unserer Zeit die güldenen Lehren annehmen, die er ihnen hier ertheilt! — Möchten sie das ganze angeführte Werk aufmerksam studiren! — Gewiss, dann würde die Astronomie nicht so oft über Eingriffe in ihr Gebiet zu klagen haben.

Kronographische Fragmente zur genaueren Kenntniss des Planeten Saturn, seines Ringes und seiner Trabanten, von Dr. Johann Hieronymus Schröter. Erster Theil. Göttingen, 1808. (XXVIII und 272 S. 8. Mit 2 Kupfertafeln.) (2 Thlr.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809, Nr. 159.)

Bekanntlich erklärte Huyghens zuerst die veränderlichen Erscheinungen des Planeten Saturn durch die Annahme eines sehr breiten und dünnen, ihn umgebenden Ringes; die augenfällige Richtigkeit dieser Erklärung verschaffte ihr bald Eingang bei allen Astronomen, und jeder beeiferte sich, die Natur dieses sonderbaren Körpers, durch Beobachtungen und auf diese gegründete Betrachtungen, näher zu erkennen. Auch das vor uns liegende Werk ist hauptsächlich diesem Gegenstande gewidmet; die interessanten Beobachtungen, die es enthält, und die scharfsinnigen Bemerkungen seines Verfassers, machen es zu einem, in der Wissenschaft Epoche machenden Hauptwerke, dessen schleunige Anzeige wir allen wahren Freunden der Astronomie und Physik schuldig zu sein glauben.

Ein eben so unerwartetes als merkwürdiges Resultat der in Lilienthal angestellten Beobachtungen ist die Unbeweglichkeit der Ringe; man hatte vorher geglaubt, dass eine Rotation diese Himmelskörper in etwa 10 Stunden um den Mittelpunkt des Planeten bewege, und diese Voraussetzung schien sowohl durch Beobachtungen gegeben, als durch die Theorie bestätigt zu sein. Herschel hatte am Ringe gewisse Ungleichheiten bemerkt, die ihre Stelle veränderten, und auf eine Rotation von der angegebenen Dauer hindeuteten; — Laplace hatte theoretisch ein fast gleiches Resultat gefunden, unter der Voraussetzung, die Ringe bestehen aus einer Masse, die durch ihre Schwungkraft der gegen den Mittelpunkt des Saturns gerichteten Schwere entgegenwirke, und sich so in der Distanz erhalte, wo wir die Ringe sehen. An sich scheint die Voraussetzung einer so starken inneren Festigkeit der Ringe, als erforderlich ist, der ohne Aufhören fortgesetzten Wirkung der Attractionskräfte allein zu widerstehen, nicht sehr wahrscheinlich zu sein, indem wir sonst nirgends in der Natur ein Beispiel der Erhaltung eines Körpers finden, der fremden Einwirkungen nur durch sich selbst entgegenwirken könnte; es war daher erlaubt, der Anwendung der allgemeinen Theorie auf diesen Fall die erwähnte Voraussetzung zum Grunde zu legen, — eine Voraussetzung, deren Recht- oder Unrechtmässigkeit nur durch die Beobachtung der Rotation der Ringe entschieden werden kann. Die Theorie gibt eigentlich nur eine Alternative: »entweder die Theile der Ringe sind nicht fest unter einander verbunden, und die Ringe rotiren nach dem Keppler'schen Gesetze, oder sie bestehen aus soliden Massen, und sind diesem Gesetze nicht nothwendig unterworfen«. Man kann also

1) [47 d. allgem. Verz.]

aus den Schröter'schen Beobachtungen den wichtigen Schluss ziehen, dass die Ringe des Saturns feste Körper sind, die den Planeten wie Gewölbe umgeben.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir hier einen Auszug aus den sehr reichhaltigen Beobachtungen geben wollten; wir heben daher nur hin und wieder Einiges aus, weil entweder ein allgemeines Interesse oder ausgezeichnete Wichtigkeit dieser Gegenstände uns dazu verpflichtet. Schon im Jahre 1789, als Saturn nahe bei der Knotenlinie der Ringe stand, beobachtete ihn Herr Schröter mit zwei Herschel'schen Telescopen von 4 und 7 Fuss Focallänge; damals bemerkte er, dass die westliche Ringlinie weit augenfälliger war als die östliche, und dass ein, in dieser sich auszeichnender Lichtpunkt, in sechs aufeinander folgenden Abenden zu derselben Tagesstunde eine unveränderte Lage hatte, woraus sich denn schon folgern liess, dass die Rotationsperiode entweder in 24 Stunden aufgehen muss, oder dass die Ringe gar nicht rotiren. — Ein sehr vermehrter Instrumentenvorrath, worunter sich vorzüglich ein 13füssiges Telescop auszeichnete, versprach im Jahre 1803, als Saturn dem andern Knotenpunkte der Ringe nahe war, eine weit reichere Ausbeute von Beobachtungen; und in der That! wir finden diese trefflichen Hülfsmittel so benutzt, dass gewiss selbst der nicht sehr bescheiden Wünschende dadurch befriedigt werden wird. Die Ringe verschwanden zum ersten Male den 13. December 1802, an welchem Tage die Erde durch ihre Ebene ging und über ihre nördliche Seite trat; am 4. Januar 1803 erschienen sie wieder, indem die südliche noch erleuchtete Seite von der Erde wieder sichtbar wurde; um die Mitte des Juni ging die Sonne durch die Ebene der Ringe und fing an, die nördliche Seite zu bescheinen; am 18. August endlich ging die Erde wieder durch die Ringe und trat über ihre nördliche erleuchtete Fläche. Das Verschwinden im December wurde in Lilienthal nicht beobachtet, allein desto besser die zweite Epoche vom Januar bis Juni. Es zeigten sich auf den Ansenlinien drei Lichtpunkte, wovon vorzüglich der eine auf der westlichen sehr augenfällig war; die beiden anderen, zwar weit kleineren, aber doch sehr kenntlichen Knötchen waren auf der Ostseite des Planeten. Bei allen Beobachtungen hatten diese drei Lichtpunkte eine unveränderte Lage, woraus man auf die Unbeweglichkeit der Ringe schliessen konnte; um indess alle Zweifel zu heben, wurde Saturn eine ganze Nacht hindurch unablässig beobachtet: allein die Lage der Knötchen blieb immer dieselbe. Die westliche Ringlinie war in dieser Epoche immer weit augenfälliger als die östliche, die später sichtbar wurde und früher wieder verschwand; beim Wiedererscheinen, als die nördliche Fläche der Ringe von der Sonne erleuchtet wurde, war umgekehrt die östliche breiter und heller: eine Erscheinung, die eine Neigung beider Ansen des Ringes gegen einander von etwa 2′ anzudeuten scheint, und aus welcher der Verfasser folgerte, dass die Ringe, ebenso wie die Monde ihren Hauptplaneten, der Sonne immer denselben Punkt zu-

kehren, und also in einem ganzen Saturnsjahre sich einmal um ihre Axe drehen. Aehnliche Beobachtungen über das frühere und spätere Verschwinden einer der Ringlinien haben schon Maraldi, Messier und Andere gemacht; eine hier angestellte Vergleichung zeigt ihre genaue Harmonie mit den lilienthalschen Observationen.

Nach Herrn Prof. Harding's Beobachtung erschien die Ringlinie zuerst den 4. Januar 1803 Morgens 2 Uhr, an welchem Tage nur die westliche Anse mit dem 13füssigen Reflector sichtbar war; eine völlig ähnliche Phase wurde mit demselben Instrumente den 16. Juni Abends $9^h\ 35^m$ beobachtet, woraus sich die Länge des Knotens $= 167^\circ\ 19'\ 7''\!,8$ ergibt, statt der aus Flaugergues' Beobachtungen folgenden $167^\circ\ 15'\ 5''$. Eine sehr sonderbare Beobachtung ist die des Ringschattens auf der Kugel, zur Zeit da die Sonne durch die Ebene der Ringe ging, und nur ihre schmale Seite erleuchtete. Die Ringe selbst, die sich als eine gerade Linie hätten darstellen müssen, waren unsichtbar, allein ihr Schatten auf der Kugel wurde deutlich unterschieden und am 25. Juni $0''\!,158$ breit gefunden. Zieht man die Grösse des Halbschattens u. s. w. ab, so bleiben $0''\!,1262$ oder 113,22 Meilen für die Dicke der Ringe übrig. Den merkwürdigen Umstand, dass die Ringe selbst unsichtbar waren, und ihr Schatten sich sehr augenfällig zeigte, erklärt Herr Schröter durch eine die Ringe umgebende Atmosphäre, die das Sonnenlicht so schwächte. Die Ungleichheiten am Rande hält der Verfasser für gebirgartig, und findet ihre Höhe sehr gross, die des grösseren Harding-schen Knotens an der westlichen Anse etwa 300 Meilen; es ist aus den Beobachtungen wahrscheinlich, dass diese Ungleichheiten über beide Ringflächen hervortreten, und dass die Ringe eine grosse Menge derselben besitzen. Die Existenz einer Atmosphäre der Ringe macht der Verfasser auch dadurch sehr wahrscheinlich, dass er mehrere Erscheinungen anführt, welche zufälligen Veränderungen unterworfen waren, ohne dass man eine andere genügende Ursache davon angeben könnte. So wurden z. E. Abwechselungen in der Helligkeit der Ansenlinien beobachtet; auch einmal eine graue Farbe des Schattens auf der Kugel, der sonst, bei ähnlichen günstigen Umständen, schwarz erscheint. — Der Zwischenraum zwischen der Kugel und dem Ringe, sowie der den Planeten zunächst umgebende Theil des Himmels, erschien fast immer dunkler, als die allgemeine Farbe des Firmaments — ein Phänomen, welches man aus optischen Ursachen sehr leicht erklären kann.

In dem Hauptresultate, welches dieser Band enthält, der Unbeweglichkeit der Ringe, sind, wie wir schon oben bemerkten, die Beobachtungen zweier berühmter Beobachter einander scheinbar völlig widersprechend; ein jetzt in der Astronomie sehr seltener Fall! Allein da die Richtigkeit der Beobachtungen selbst keineswegs bezweifelt werden kann, so muss es ein Mittel geben, sie zu vereinigen und ein Resultat daraus herzuleiten, welches die lilienthal'schen Beobachtungen und die in Slough zugleich darstellt.

Rec. hegt die Hoffnung, dass Herr Herschel, durch ähnliche Betrachtungen veranlasst, alles, was er in dieser Hinsicht beobachtet hat, mit einem ebenso genauen Detail als Herr Schröter, bekannt machen wird, um dadurch zur Erkenntniss der Wahrheit, dem Einzigen, was die Astronomen so eifrig suchen, beizutragen.

Ein zweiter Theil dieser kronographischen Fragmente, dessen Stoff schon in den reichen Schröter'schen Diarien liegt, wird sich mit dem Planeten selbst, seiner Rotation und seinen Monden beschäftigen, und uns eine Fülle neuer interessanter Resultate, wovon einige kürzere Anzeigen uns schon eine Idee gegeben haben, mittheilen.

Sammlung astronomischer Abhandlungen, Beobachtungen und Nachrichten,

herausgegeben von J. E. Bode, Astronom und Mitglied der k. preuss. Akad. der Wissenschaften. Vierter Supplementband zu dessen astronomischen Jahrbüchern. Berlin, 1808. (260 S. 8. Nebst 2 Kupfertafeln). (2 Thlr.) [1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809, Nr. 191, 192.)

Schon früher wollte Herr Bode diesen Supplementband herausgeben, allein die kriegerischen Unruhen, die besonders seinen Wohnort trafen, verhinderten es bis jetzt. Die drei ersten Theile dieses Werks haben den Astronomen so manche interessante Abhandlungen geliefert; wir werden sehen, dass der vierte auch solche enthält. Interessant ist es gewiss für alle, die die Wissenschaft ehren, dass selbst zu einer Zeit, die wohl hin und wieder den Eifer erkalten könnte, so viele astronomische Thätigkeit in Deutschland herrscht, dass die Jahrbücher, die Herr Bode regelmässig jährlich herausgibt, die monatliche Correspondenz des Herrn von Zach, und vielleicht noch einige andere Zeitschriften, nicht Raum genug darbieten, die Früchte dieser Thätigkeit aufzunehmen.

Herr Jabbo Oltmanns eröffnet diesen Band mit neu berechneten Mondstafeln, denen Bürg's Längengleichungen und Laplace's Breiten- und Parallaxengleichungen zum Grunde liegen. Die Gründe, die ihn bewogen, diese eigentlich zu eigenem Gebrauche berechneten Tafeln durch den Druck bekannt zu machen, bestanden hauptsächlich in der Hinzufügung einiger in der That sehr kleiner aus Laplace's Theorie entspringender Glieder, dann auch in der Schwierigkeit, in Berlin die pariser Ausgabe zu erhalten. Die Epoche der mittleren Länge wurde nach Monatl. Corresp. September 1804 angenommen; sie ist 3″,8 grösser als in der pariser Ausgabe, die mittlere Anomalie ist 38″,6 kleiner, und 8″,4 kleiner als nach Bürg's Angabe für 1779 ($= 5^z\ 11^0\ 44'\ 57''{,}3$ mit der jährlichen Bewegung von $2^z\ 28^0\ 43'\ 19''{,}086$);

1) [48 des allgem. Verz.]

die Länge des Supl. ☊ ist 1″,2 kleiner. Der Coefficient der Laplace'schen Gleichung ist 10″,5, so wie ihn Bürg selbst gefunden hat. Die übrigen Längengleichungen stimmen mit den in den Tables Astronomiques genau überein. Die Breiten- und Parallaxengleichungen sind nach Laplace'schen Coefficienten berechnet, so wie diese in den Tables Astronomiques angeführt sind; Tafeln für die stündlichen Bewegungen des Mondes sind nicht beigefügt. Obgleich das Meiste in den Tafeln für die Länge aus der Pariser Ausgabe entlehnt ist, so geben sie doch etwas verschiedene Resultate, welches ihnen, däucht uns, nicht zum Nachtheil gereicht. — S. 67—78. Ueber die Richtung der Bewegung der Sonne und des Sonnensystems, von Herrn Dr. Herschel. Die von Maskelyne neu hergeleitete eigene Bewegung der 36 Fundamentalsterne gab Veranlassung zu dieser Abhandlung. Es ist bekannt, dass Herr Herschel früher den Stern λ Herculis für den Punkt annahm, nach welchem unser Sonnensystem sich bewegt; jetzt setzt er diesen Punkt in 245° 52′ 30″ und 49° 38′ N. Decl. Indess scheint uns diese Bestimmung noch sehr willkürlich zu sein, und ein strenger mathematisches Verfahren wäre dabei zu wünschen gewesen. Freilich erfordert dieses einige analytische Kunstgriffe, und es verlohnt sich nicht eher der Mühe es anzuwenden, als bis man die eigene Bewegung in Declination, und die hier so sehr in Betracht kommende Präcession, mit völliger Sicherheit kennt. — S. 78—90. Untersuchung der wahren geographischen Länge von Portorico, von Herrn Jabbo Oltmanns. Gründet sich hauptsächlich auf die Bedeckung des Aldebaran vom Monde, den 21. October 1793 von Churrucca dort beobachtet. Herr Oltmanns leitet aus den vollständigen Observationen dieser Bedeckung in Paris und Portorico den Fehler der Mondstafeln in der Breite = —1″,720 und —1″,228 ab; mit dem Mittel aus beiden bestimmte er die Länge aus dem Eintritte $4^h\,33^m\,52^s,4$, und aus dem Austritte $4^h\,33^m\,56^s,1$. Indess bleibt Herr Oltmanns hierbei nicht stehen; der grosse Einfluss, den die Mondsbreite auf das Resultat äussern musste, und der Umstand, dass die Austritte bei dieser Bedeckung in Europa bei Tage geschahen, welches ihrer Genauigkeit nachtheilig sein musste, bestimmte ihn, noch andere Mittel zur Erfindung des Breitenfehlers der Tafeln anzuwenden. Zwar wird die Beobachtung in Portorico von dieser Bemerkung nicht getroffen: allein dort ging der Stern beim Austritte sehr nahe am Mondsrande weg, so dass die geringste Ungleichheit diesen sehr verzögern musste; auch führt er die Schwierigkeit an, die Beobachtung des Austritts genau zu machen, wenn der Stern so schräg am hellen Mondsrande weggeht. Herr Oltmanns suchte deshalb den Breitenfehler noch auf andere Art zu bestimmen, und berechnete deshalb zwei Greenwicher Meridianbeobachtungen vom 20. und 27. October, die ihm für den 21. den Fehler + 10″,7 gaben; dann leitete er aus einer Vergleichung der in Paris, Gotha und Palermo beobachteten Eintritte die Fehler her, und folgerte so aus der Occultation selbst im Mittel + 1″,8, woraus er denn

wieder das Mittel + 6″,2 nimmt und dieses zur Berechnung der Länge von Portorico, aus dem Eintritte = $4^h\,34^m\,28^s,5$ anwendet. Rec. kann dieses Verfahren in mehr als einer Rücksicht nicht billigen. Denn es lässt sich leicht beweisen, dass gerade in dem Falle, der bei der Beobachtung in Portorico eintrat, die Correction der Breite am genauesten gefunden wird. Freilich sind dort die Zeitmomente wegen der von Herrn Oltmanns angeführten Ursachen unsicherer; allein die Grösse des Einflusses, den eine Veränderung der Breite auf sie äussert, macht diese Unsicherheit weniger schädlich. Die Zeit der Conjunction kann aus Bedeckungen, bei welchen der Stern dem Mondsrande sehr nahe vorbei geht, nie so sicher bestimmt werden, als aus solchen, wo die Bedeckung mehr central ist; indess ist es mit der Bestimmung der Breite gerade umgekehrt. Hier würde Rec. die aus der Beobachtung in Portorico hergeleitete Breite auch noch deshalb vorgezogen haben, weil sie fast genau mit Messier's Beobachtung harmonirt. Wenn man mit Herrn Oltmanns + 6″,2 annehmen wollte, so müsste man einen Fehler in der Dauer der Beobachtung zu Portorico von $2^m\,9^s,5$ und zu Paris von $-18^s,9$ zugeben, welches desto unglaublicher ist, weil Messier dann den Stern eher gesehen haben müsste, ehe er hinter dem Mondsrande hervortrat. Rec. würde also den Meridianunterschied von Portorico, nach den angeführten Gründen, aus dem Eintritte = $4^h\,33^m\,52^s,4$ setzen, und er hofft, dass Herr Oltmanns sich hierüber mit ihm einverstehen wird. Auch die Bemerkung, dass die Correction der Breite aus der Beobachtung von Portorico nicht bestimmt werden könne, weil die angenommene Breite von der erst zu findenden Ortslänge abhänge, kann Rec. nicht für gegründet erkennen; man könnte ja nur eine kleine, sehr leicht zu entwickelnde Conditionsgleichung bei der Zeit der Conjunction anbringen, wodurch die Schwierigkeit gleich gehoben sein würde. Eine Reihe von Mondsdistanzen, die de Ferrer beobachtete, gab Länge von Portorico $4^h\,33^m\,51^s$, welches Resultat sehr glaubwürdig zu sein scheint, da es sich auf an 16 verschiedenen Tagen angestellte Beobachtungen gründet, die nicht mit den Tafeln, sondern mit den Greenwicher Culminationen des Mondes und der Sonne verglichen wurden. Chronometrische Vergleichungen gaben $4^h\,34^m\,16^s,5$. Im Mittel nimmt Herr Oltmanns $4^h\,34^m\,12^s$ an, welches Rec. jedoch um etwa 20^s zu gross halten muss. — S. 90—94. Geographische Ortsbestimmungen und astronomische Beobachtungen in Schweden von den Jahren 1801, 1803 und 1804. Aus den Abhandlungen der Stockholmer Akademie der Wissenschaften genommen. Einige Oerter kommen zweimal vor, z. B. Södertelge, dessen Länge Herr Hallström einmal 35° 11′ 23″ und ein andermal 35° 18′ 47″ fand; Norköping nach Schultén 33° 43′ 4″ und 58° 35′ 0″, nach Hallström 33° 51′ 14″ und 58° 36′ 5″; Nyköping nach jenem 34° 37′ 4″ und 58° 45′ 15″, nach diesem 34° 41′ 32″ und 58° 45′ 33″. Zur Bestimmung der Längen dienten Chronometer; die Breiten wurden theils mit Quadranten, theils mit Spiegel-

sextanten beobachtet. — S. 94—98. Präcessionsformeln, von Herrn Professor PFAFF in Dorpat. Zuerst allgemeine auf die Reversion der Reihen gegründete Formeln, die im 2. § auf einige astronomische Probleme angewandt werden. Rec. bemerkt dabei, dass die Reduction einer ausser dem Meridian beobachteten Höhe auf die Mittagshöhe nur deshalb von der Delambreschen abzuweichen scheint, weil dieser nicht die Reduction, sondern ihren Sinus suchte. Die Formeln für die Präcession sind bis zu den fünften Potenzen der Zeit fortgesetzt, also in dieser Hinsicht sehr genau. Auch für die, von der Veränderung der Schiefe der Ekliptik herrührende Veränderung der geraden Aufsteigung und Abweichung suchte der Verfasser Formeln, gegen die sich aber mancherlei einwenden lässt. Rec. ist nämlich gar nicht der Meinung, dass sich die Veränderung der Schiefe der Ekliptik (wenn sie überall auf diese Weise in Rechnung gebracht werden dürfte) von der der Länge trennen lässt; sie würde auf alle Fälle Glieder hervorbringen, welche Producte dieser beiden Variationen enthalten müssten. Indess hält sich Rec. hierbei nicht länger auf, sondern erwähnt lieber einen Irrthum, den er schon bei mehreren Astronomen und auch hier gefunden hat. Die Abnahme der Schiefe der Ekliptik kommt nämlich bei den Präcessionen nur insofern in Betracht, insofern sie die in die Lunisolarpräcession zu multiplicirenden, ihr zugehörenden trigonometrischen Linien ändert; sonst müsste ja der Aequator der Ekliptik näher rücken und die Breiten der Fixsterne würden unveränderlich sein, welches gegen Theorie und Erfahrung streitet. Die Abnahme der Schiefe kann also kein Glied der ersten Ordnung hervorbringen, und wo sie in einem genau entwickelten Ausdrucke vorkommt, muss sie entweder in höheren Potenzen oder als Factor der Veränderung der Länge erscheinen. Rec. wünscht, dass Herr PFAFF diese Bemerkungen bei der versprochenen numerischen Entwickelung der Coefficienten für einige der Hauptsterne benutzen möge. — S. 99—101. Ueber das Problem, aus der mittleren Länge eines Planeten dessen wahre Länge zu finden, von Herrn Hauptmann ROHDE in Potsdam. Der Verfasser sagt Anfangs »von einem sehr schweren und zugleich sehr nützlichen Probleme, (welches von DE LA LANDE, Astron. § 3335, und von CAGNOLI, Traité de Trigonométrie S. 381, Z. 1—5 nur so unvollständig aufgelöst ist, zumal in Beziehung auf Pallas, dass man, was sie und Andere geliefert haben, nicht fortsetzen kann, ohne die endlose und schwer zu verificirende Rechnung ganz von vorne anzufangen), von einem solchen Probleme ist hier die genaueste, leichteste, und welches besonders zu merken, die vollendetste Auflösung.« Wenn Rec. diese Einleitung und den Titel der Abhandlung mit ihrem Inhalte zusammenhält, so muss er gestehen, dass er lange nichts Unbegreiflicheres gesehen hat. Der Verfasser gibt hier weder eine vollendete noch eine unvollendete Auflösung der erwähnten Aufgabe, sondern er beschäftigt sich mit der Entwickelung der Mittelpunktsgleichung in eine Reihe, die nach den Sinussen der

wahren Anomalie und ihrer Vielfachen fortgeht, und die gar keinen Werth hat, weil man das Gesuchte viel leichter aus dem bekannten völlig scharfen Ausdrucke findet. — S. 101—108. Geographische Ortsbestimmung der k. Kreisstadt Pilsen in Böhmen, von Herrn Canonicus und Astronom David in Prag. Die Länge wurde durch Pulversignale an zwei verschiedenen Tagen sehr genau harmonirend $= 44^m\ 13^s,0$ östlich von Paris gefunden, die Breite mit einem 7zölligen Sextanten $= 49^\circ\ 45'\ 10''$. Wie man die Zeitbestimmung in Pilsen erhalten hat, hätte Rec. gern hier gelesen, indem die Angaben S. 105 beweisen, dass sie sich nicht auf correspondirende Sonnenhöhen gründet. Die Methode, wie Herr David den Collimationsfehler eines Sextanten wegschafft (er beobachtet nämlich kurz vor Mittag den oberen, nach Mittag den unteren Sonnenrand), hat gar keinen Grund, und Rec. sollte fast glauben, dass hier ein Druckfehler Herrn David's Aeusserung einen anderen Sinn gegeben hätte. — S. 108—130. Auflösung der Aufgabe von der Wirkung der gegenseitigen Anziehung dreier Körper auf den Lauf eines derselben, von Hrn. G. K. Hegner in Herrnhut. So viel Rec. weiss, ist dieses die erste literarische Arbeit dieses Verfassers; sie zeugt allerdings von mathematischen Kenntnissen, und war uns in dieser Hinsicht sehr angenehm. Zwar wird für die Auflösung des gedachten Problems wenig durch sie gewonnen; allein wir hoffen, dass ein fortgesetztes ernstes Studium den Verfasser die Mängel seiner Arbeit selbst kennen lehren, und ihn veranlassen wird, seine dadurch gestärkten Kräfte auf andere Aufgaben zu verwenden. Der Verfasser scheint nur die Théorie de la lune von Clairaut zu kennen, allein es ist seit dieser Zeit noch so Vieles für das Problem der drei Körper geschehen, dass man jenes Werk nur als die Wiege eines jetzt sehr herangewachsenen Kindes ansehen kann. Rec. empfiehlt Herrn Hegner das aufmerksame Studium der Laplace'schen Mechanik des Himmels, die alles hierher Gehörige in der grössten Vollständigkeit enthält. — S. 130—134. Von der trigonometrischen Aufnahme des Herzogthums Berg nebst Bemerkungen über die Spiegelsextanten, von Herrn Dr. Benzenberg in Düsseldorf. Die Vermessung wird mit grosser Genauigkeit fortgesetzt; so stimmte z. B. eine gemessene Grundlinie von einer Stunde bis auf 15 Zoll mit den Dreiecken überein. Wenn man bedenkt, dass Herr Benzenberg zu den Messungen der Winkel nur einen Sextanten gebraucht, so wird man diese Uebereinstimmung nur auf Rechnung einer besonderen Sorgfalt und solcher Vorsichtsmassregeln, als derselbe wirklich nahm, schreiben können. Sehr zu beherzigen ist das, was der Verfasser über die Theilungsfehler der Sextanten sagt, die man bisher auf Kosten der Genauigkeit immer vernachlässigte; so viele Astronomen haben dieses bequeme und nützliche Werkzeug gebraucht, und Niemandem scheint es eingefallen zu sein, die Richtigkeit seiner Theilung zu bezweifeln und die Grösse der Fehler zu bestimmen. Rec. ist mit Herrn Benzenberg völlig darüber einverstanden,

dass der Spiegelsextant das bequemste und sicherste Instrument zu trigonometrischen Operationen ist, und dass man ihn immer anwenden kann, wenn nicht eine Genauigkeit von einzelnen Secunden, wie z. B. bei Gradmessungen, erforderlich ist. Eine Warnung vor imaginärer Genauigkeit bei astronomischen und geodätischen Arbeiten ist S. 131 nicht am unrechten Orte; Rec. könnte die nachtheiligen Wirkungen davon mit vielen Beispielen belegen. — S. 134—143. Untersuchung der geographischen Länge von Lancaster in Pennsylvanien, von Herrn Jabbo Oltmanns. Ellicot stellte in Lancaster viele astronomische Beobachtungen an, worunter sich auch drei Sternbedeckungen fanden, die zwar nicht mit correspondirenden Beobachtungen verglichen werden konnten, die aber doch auf ein ziemlich sicheres Resultat hoffen liessen, da man in Europa beobachtete Mondsculminationen zum Grunde legen konnte; sie gaben im Mittel $5^h\ 14^m\ 39^s$, welches Herr Oltmanns für ziemlich sicher hält. Ellicot selbst fand $5^h\ 14^m\ 25^s$; Verfinsterungen von Jupiterstrabanten gaben, mit correspondirenden Beobachtungen verglichen, $5^h\ 14^m\ 37^s,5$, mit Delambre's Tafeln 32^s; eine Sonnenfinsterniss $23^s,5$; eine Mondfinsterniss 55^s. Man sieht also, dass der gefundene Meridianunterschied sich schwerlich um 10^s bezweifeln lässt. — S. 143—162. Methode, Sonnenfinsternisse und Sternbedeckungen nach einer orthographischen Projection zu berechnen, von Herrn J. A. E. Schmidt in Leipzig. Rec. hat hier nicht viel Neues gefunden; meistentheils Näherungsformeln, die aber zur Vorherbestimmung des Anfangs oder Endes einer Sonnenfinsterniss genau genug sind. Den Lesern dieser Abhandlung, für die sie hauptsächlich geschrieben zu sein scheint, wäre es vielleicht angenehm gewesen, wenn Herr Schmidt das ganze bei Berechnung von Sonnenfinsternissen zu beobachtende Verfahren angeführt hätte; indess kann man sich über das hier Fehlende in allen Lehrbüchern der Astronomie leicht Raths erholen. — Von S. 162—166 theilt Herr Bode einen Auszug aus Piazzi's VI. Buche der auf der Königl. Sternwarte in Palermo angestellten Beobachtungen mit; ein gewiss den meisten Lesern sehr angenehmer Aufsatz, indem Piazzi's Werk in Deutschland schwer zu erhalten ist. Wir werden einige der Resultate ihrer Wichtigkeit halber hier ausheben. Die absolute Rectascension des Procyon wurde aus 188 Vergleichungen mit der Sonne, bei den Nachtgleichen 1803, 1804 und 1805, für den Anfang von 1805 = 112° 16′ 17″,7, die des α Aquilae aus 200 Vergleichungen 295° 19′ 0″,0 gefunden. Hierauf gründete Piazzi ein Verzeichniss von 120 grösseren Sternen, die er sämmtlich sehr oft mit diesen beiden verglich, und auf deren Bestimmungen er den grössten Fleiss verwandte. Die 36 Fundamentalsterne des Maskelyne'schen Katalogs weichen in der Rectascension nur höchst unbedeutend von der Piazzi'schen Bestimmung ab; allein die Declinationen sind oft ± 10″ verschieden, welches nur auf Fehler der zur Reduction gebrauchten Elemente, nicht der Beobachtungen selbst, geschrieben

werden kann. Diese Disharmonie wird hoffentlich Untersuchungen veranlassen, die nicht allein sie, sondern auch die zwischen den Sommer- und Winter-Solstitien stattfindenden Differenzen aufklären werden. Die erwähnten Aequinoctien gaben Veranlassung, die Elemente der Sonnenbahn neu zu bestimmen, und Piazzi fand aus einer Vergleichung mit Hipparch's, Walter's, Flamsteed's und Anderer Beobachtungen die Länge des mittleren tropischen Jahres = $365^T\ 5^h\ 48^m\ 49^s,84$.

Daraus folgt die Bewegung der Sonne in		Delambre	von Zach
100 Julianischen Jahren	0ᶻ 0° 45′ 51″,59[5]	45″	48″
Jährliche Präcession	50″,21056	50″,10	50″,0657
Lunisolar-Präcession	50″,388[00]	50″,285	50″,2507
Schiefe der Ekliptik 1800	23° 27′ 56″,0	57″,0	
Jährliche Abnahme derselben . .	0″,443		
Nutation in der Länge	19″,0		
Grösste Mittelpunktsgleichung 1805	1° 55′ 25″,23	27″,66	26″,90
Länge des Apheliums 1805 . . .	3ᶻ 9° 34′ 31″,5	13″	12″,9
Jährliche Bewegung desselben . .	62″,2	61″,91	62″,0
Epoche 1805 für Palermo	9ᶻ 9° 39′ 43″,0	40″,0	41″,03
Mittlerer Sonnendurchmesser . . .	32′ 2″,47	3″,28	3″,29

Die Unterschiede der Piazzi'schen Angaben von den sehr nahe zusammenstimmenden der Herren von Zach und Delambre können (für die jetzige Zeit) zuweilen auf 5″ steigen, und es scheint, dass die auf diese gebauten Sonnentafeln sich nie so weit vom Himmel entfernen. Rec. wünscht daher diesen Punkt erläutert zu sehen, und hofft auf eine Ausgleichung der in der That geringen, aber doch reell scheinenden Differenzen. Die jährliche Präcession leitete Piazzi aus einer Vergleichung der Oerter der 36 Maskelyne'schen Fundamentalsterne für 1770, mit seinen neueren Bestimmungen her. Rec. hält diesen Weg für sehr unsicher, indem es bekannt ist, dass viele dieser Sterne eine sehr grosse eigene Bewegung haben, die sich beim Mittel wahrscheinlich nicht ganz aufhebt. Wollte man von diesen Bewegungen Rechnung tragen, so würde man einen logischen Kreis nicht vermeiden können und immer dieselbe Präcession wieder erhalten, die man bei Berechnung der eigenen Bewegung zum Grunde legte. Weit sicherer ist es, eine grosse Menge kleinerer Sterne zu benutzen, so wie es Herr von Zach und Andere gemacht haben. Was die Abnahme der Schiefe der Ekliptik anbetrifft, so scheint auch die kein unbedingtes Vertrauen zu verdienen, indem man es nicht leugnen kann, dass selbst die neuesten Beobachtungen wegen der zwischen Winter- und Sommer-Solstitien sich findenden Verschiedenheit noch viel zu wünschen übrig lassen. Piazzi gibt noch ein Verzeichniss von 210 neu bestimmten Sternen, grösstentheils 7.8 Grösse; die Verbesserung einiger Druckfehler in seinem grossen Kataloge, und eine Berichtigung der Polhöhe von Palermo, die er jetzt = 38° 6′ 42″,5 findet,

wodurch die nördlichen Declinationen der Sterne seines grossen Verzeichnisses um 1″,5 vermindert, die südlichen um so viel vermehrt werden. — S. 167—189. Erstes Supplement zu PIAZZI's Sternverzeichniss, zusammengetragen von Herrn OLTMANNS. Der Auszug aus diesem Verzeichnisse, den Herr BODE im Jahre 1805 mit einer neuen Auflage seines kleinen Himmels-Atlasses herausgab, enthielt mehrere Sterne, deren Grösse PIAZZI unbestimmt gelassen hatte, nicht. Diese und einige verbesserte Positionen, die PIAZZI im Appendix gegeben hatte, sind in diesem Supplemente erthalten. Ein zweites Supplement S. 190—195 enthält 210 neue Sterne aus dem libro sesto, auf den 1. Januar 1805 gestellt. — S. 196—204. Ueber die Breite von Quito, von Herrn OLTMANNS [vergl. p. 64]. Aus einigen zweifelhaften Beobachtungen des Herrn VON HUMBOLDT und Anderen, mit einem kleinen Quadranten von ULLOA angestellten, sucht Herr OLTMANNS hier Zweifel gegen die von den französischen Gradmessern 1736—1740 bestimmte Breite von Quito zu erregen. Indess leuchtet es ein, dass die mit den grossen Sectoren gemachten, von dem Genie eines BOUGUER oder CONDAMINE geleiteten Beobachtungen einen so grossen Vorzug vor den von Herrn OLTMANNS berechneten haben, dass jeder Unbefangene die, aus der zwischen beiden stattfindenden Disharmonie hergenommenen Zweifel für nicht sehr wichtig halten wird. Rec. weiss sehr wohl, dass die grossen Zenithsectoren mehr geeignet sind, einen Breitenunterschied, worauf es bei Gradmessungen nur ankommt, zu bestimmen, als die absolute Polhöhe anzugeben; diese hängt immer von der Genauigkeit ab, mit welcher man die Declination des beobachteten Sterns kennt. So würde es also Niemanden befremden dürfen, wenn man, auf sicheren Wegen, eine an die absoluten Polhöhen von Quito und Cuenza anzubringende correspondirende Correction von einigen Secunden fände; aber auf ganze Minuten kann diese sich nicht erstrecken. — S. 204—207. Ueber die Theilungsfehler der Hadley'schen Spiegelsextanten, von Herrn BESSEL in Lilienthal [Abh. 26]. Bekannt ist den Astronomen der Vorschlag des Herrn Dr. BENZENBERG, durch Messung der Winkel zwischen im Horizonte befindlichen Gegenständen die Fehler der Eintheilung des Sextanten zu bestimmen [p. 32]. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste Herrn BESSEL zur Aufsuchung einiger dabei anzubringender Correctionen, die ihren Grund in der Construction des Sextanten haben, und die die, wenn der Sextant wirklich fehlerhaft getheilt ist, falsche Voraussetzung, dass m Theile Nonius $m-1$ Theilen des Limbus gleich sind, verbessern. Die hier angegebene Methode ist sehr bequem, und führt ganz ohne Rechnung zum Ziele. — S. 207—208. Astronomische Beobachtungen, zu Paris auf der Kaiserl. Sternwarte angestellt, von Herrn BOUVARD. Enthält einige Sternbedeckungen und Finsternisse. — S. 209—221. Scheinbarer mittlerer Abstand von 38 Paar Sternen und die Coefficienten für die Verbesserung desselben

wegen Aberration in gerader Aufsteigung und Abweichung. Herr Bode hat diese Tafeln aus van Beeck Calkoen's Guide des Marins entlehnt; sie sollen dazu dienen, den Fehler eines Octanten oder Sextanten zu erforschen, und Herr Calkoen schlägt vor, eine der hier berechneten Distanzen zu messen, und die Zeit abzuwarten, wenn die Sonne eine gleiche Höhe hat, woraus sich denn eine Zeitbestimmung von den Fehlern des Instruments unabhängig ergibt. Rec. hätte gewünscht, die Ausführung dieses in der That recht artigen Vorschlags durch eine bequemere Einrichtung der Tafeln etwas erleichtert zu sehen. Die Bedingung, dass die Distanzen gemessen werden sollen, wenn beide Sterne eine ohngefähr gleiche Höhe haben, trägt allerdings zur Leichtigkeit der Rechnung bei; indess wäre es auch keineswegs überflüssig gewesen, wenn Herr Calkoen die Anwendung seiner Tafeln durch eine zweite, die wahren Distanzen enthaltende Columne allgemeiner gemacht hätte. Aeusserst unbequem ist die Art, die Correction wegen Aberration anzubringen; man muss nämlich die Abirrung für beide Sterne, sowohl in AR. als Declination aus den Tafeln nehmen, und durch die Multiplication mit drei, jeder Distanz beigefügten Factoren, die Veränderung herleiten, die sie in der Distanz verursacht. Rec. würde, statt der speciellen Aberrationstafeln für jeden Stern, vielmehr solche für die Distanzen berechnet haben, die die gesuchte Correction ohne die geringste Rechnung gegeben haben würden. Der Gebrauch der Tafeln hätte auch noch erleichtert werden können, wenn man ihnen die Tage des Jahres, und nicht die Sonnenlängen, zu Argumenten gegeben hätte. — S. 221—222. Geographische Ortsbestimmungen an den italienischen Küsten, vom Capitain Durban, durch Herrn von Humboldt mitgetheilt. — S. 222—226. Verzeichniss der Längen und Breiten einiger Sterne bis zur vierten Grösse, die der Mond bedecken kann, für 1800 berechnet, von Herrn Oltmanns. Enthält 84 Sterne, deren Rectascensionen und Declinationen aus Piazzi (erstere + 3,″8) angenommen sind. — S. 227—230. Einige zu Mitau in Curland angestellte Beobachtungen, von Herrn Prof. Beitler. Sternbedeckungen und Trabantenfinsternisse. — S. 231—232. Astronomische Beobachtungen, von Herrn Prof. Pfaff in Dorpat. Ausser einigen Sternbedeckungen die Anzeige einer Reihe von Beobachtungen über Refraction; Rec. hofft sehr auf die baldige Mittheilung dieser Beobachtungen, die, wenn sie zweckmässig und mit einem guten Instrumente angestellt wurden, den Astronomen sehr interessant sein werden. — S. 233—236. Astronomische Beobachtungen und Nachrichten, von Herrn Prof. Knorr in Dorpat. Unter anderen einige Bemerkungen über die Theilungsfehler der Sextanten, die Herr Knorr — auf welche Weise, sagt er nicht — auch gefunden hat. — S. 237—255. Die vorzüglichste Auflösung eines der interessantesten Probleme der praktischen Astronomie, von Herrn Prof. Hauff in Marburg. Das Problem, aus drei beobachteten Höhen eines

Sterns und den zwischen ihnen verflossenen Zeiten, die Polhöhe, Declination des Sterns und die Stundenwinkel zu finden, wurde bekanntlich von mehrerern Mathematikern untersucht; vorzüglich gab Euler eine elegante Auflösung, die aber nicht logarithmisch berechnet werden konnte, und die Herrn Hauff zur Ausarbeitung dieser Abhandlung veranlasste: sie ist bestimmt, die Euler'sche Auflösung zum wirklichen Gebrauche einzurichten. Die practische Anwendung dieser Methode hat indess, vorzüglich wenn man sehr genaue Resultate zu erhalten wünscht, Schwierigkeiten, die ihren Gebrauch immer sehr beschränken werden; in den meisten Fällen wird man besser thun, die Declination des beobachteten Sterns als bekannt anzunehmen, wodurch die Aufgabe bestimmter und der Einfluss der Fehler der Refraction und der Beobachtung selbst kleiner wird. — S. 255—257. Erläuterungen beim Gebrauche der Gerstner'schen Formeln für Sonnenfinsternisse, von Herrn Oltmanns. Hauptsächlich eine die Rechnung erleichternde Hülfstafel. — Von S. 258—260 noch einige kürzere astronomische Nachrichten; z. B. die Bestimmung der Lage von Dessau, dessen nördliche Breite 51° 49′ 40″ und östliche Länge von Paris $39^m\,47^s,1$.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1811 etc. Herausgegeben von J. E. Bode. Berlin, 1808. (266 S. 8. Mit einer Kupfertafel.) (2 Thlr.)[1])
(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809. Nr. 218, 219.)

Von zwei Sonnen- und zwei Mond-Finsternissen, die sich in diesem Jahre ereignen, werden in unseren Gegenden nur die letzten sichtbar sein. Die erste, den 10. März des Morgens, fängt kurz vor dem Untergange des Mondes an; die andere, den 2. September Abends, wird in ihrer ganzen Dauer hier beobachtet werden können. Ausserdem sind zwei Bedeckungen des Aldebaran den 1. März und 30. Novbr. und 11 Bedeckungen kleinerer Sterne angezeigt.

Ausser einer Menge von astronomischen Beobachtungen von David, Bittner, Triesnecker, Bugge, Gauss, Bode, Derfflinger, Bessel und Anderen, enthält dieser Band folgende eine nähere Anzeige erfordernde Abhandlungen. S. 89—94. Verzeichniss der geraden Aufsteigungen und Abweichungen von 220 Sternen für 1805, von Piazzi in Palermo. Aus zwei Sternverzeichnissen, die in Piazzi's sechstem Buche der Beobachtungen auf der Palermer Sternwarte vorkommen, zusammen getragen. Dieses sind die den Astronomen unschätzbaren Früchte einer ausserordentlichen Menge von Beobachtungen und Rechnungen, die von einem schönen Klima

1) [49 d. allg. Verz.]

eben so sehr unterstützt wurden, als von der Vortrefflichkeit der dazu gebrauchten Instrumente. Rec. steht nicht an, diesen Katalog für den genauesten und zuverlässigsten zu erklären, den die Sternkunde aufweisen kann: denn nie wurden solche Hülfsmittel so benutzt. Die Rectascensionen der 36 Fundamentalsterne des Maskelyne'schen Katalogs stimmen bis auf unbedeutende Kleinigkeiten mit den Angaben dieses Astronomen, allein die Declinationen geben beide Beobachter oft sehr verschieden an. Vergleicht man die drei Declinations-Verzeichnisse von Maskelyne, Piazzi und Pond, die, nach den benutzten Hülfsmitteln zu urtheilen, einen sehr hohen Grad von Genauigkeit besitzen sollten, so findet man eine auffallende, gewiss nicht auf Rechnung der Beobachter kommende Disharmonie. Rec. hält die Erklärung dieses räthselhaften Gegenstandes für eins der wichtigsten Desiderien der Astronomie, und hofft, dass sie nicht mehr fern ist. Herr Bode verdient den Dank der Astronomen für die Mittheilung dieses Katalogs, den er eben so genau hat abdrucken lassen, als ihn das Original enthält. — S. 95—103. Noch etwas über die Parallaxenrechnung, von Dr. Olbers in Bremen. Die Formeln dieses grossen Astronomen, die den scheinbaren Ort des Mondes, ohne vorhergegangene Berechnung des Nonagesimus, angeben, hat Delambre zu beweisen gesucht; allein da der dazu eingeschlagene Weg nicht so kurz ist, als der, worauf Olbers sie fand, so theilt er hier seinen eigenen auf die Betrachtung rechtwinkliger Coordinaten gegründeten eleganteren Beweis mit. Eine Bemerkung Delambre's, die in den nach diesen Formeln geführten Calcül zu legende Schärfe betreffend, beantwortet Olbers sehr genügend, und zeigt einige Vortheile, die man dabei benutzen kann. Auch die für die unmittelbare Berechnung des scheinbaren Orts des Mondes in Beziehung auf den Aequator von Bessel gegebenen Formeln [Abhdlg. 24], beweiset Olbers hier auf eine ähnliche Weise, und äussert den Wunsch, alle kurz nach dem Neumonde vorfallenden Bedeckungen kleiner Sterne nach dieser Methode ferner voraus berechnet zu sehen, sowie Bessel sie für 1807 anzeigte. — S. 112—116. Beweis der Formeln des Dr. Gauss, nebst einer Gleichung, die bei Lambert in einer anderen Form vorkommt, von Prof. Pfaff in Dorpat. Die Formeln, wovon die Rede ist, umfassen die neue Methode des Dr. Gauss, die scheinbaren geraden Aufsteigungen und Abweichungen eines Himmelskörpers unmittelbar aus seinen heliocentrischen Oertern in der Bahn zu finden. Pfaff gibt hier einen auf einem anderen Wege gefundenen Beweis derselben, der aber minder elegant, obgleich vielleicht Einigen fasslicher zu sein scheint, als der von Gauss selbst gegebene. Bei Gelegenheit der Gleichung von Lambert, die eine Relation zwischen der periheli-schen Distanz einer parabolischen Kometenbahn, zwei Radiis Vectoribus, und der diese mit einander verbindenden Chorde angibt, sind einige artige Transformationen angebracht. — S. 119—124. Beobachtungen des Kometen von 1807 und Bemerkungen über denselben, von

Dr. Olbers in Bremen. Eine Reihe Kreismikrometer-Beobachtungen, die durch die Schärfe, die darin herrscht, den Astronomen äusserst schätzbar wird; sie geht bis zum 14. Februar 1808, und leidet nur dann Unterbrechungen, wenn schlechtes Wetter dem Eifer des Herrn Olbers unübersteigliche Hindernisse in den Weg legte. Den Schweif des Kometen konnte Olbers mit einem Kometensucher am 22. October bis auf [über] 10° verfolgen; auch er bemerkte die merkwürdige Theilung des Schweifs, die Huth, wahrscheinlich am frühesten, schon am 4. October wahrgenommen hatte. — S. 125—127. Beobachtungen des Kometen und Berechnung seiner Bahn, von Dr. Triesnecker in Wien. Jene sind an einem Kreismikrometer angestellt, und gehen vom 5. October bis 26. December 1807. Herr Triesnecker berechnete aus verschiedenen Combinationen von Beobachtungen sechsmal die Elemente der Bahn, und theilt alle diese Resultate hier mit. Rec. sieht den Zweck dieser so oft wiederholten Rechnungen nicht ein. Denn da die Zwischenzeiten zwischen den äusseren Observationen sehr kurz sind, und nur einmal 22 Tage betragen, so sind die gefundenen Bahnen sämmtlich nur als vorläufige Annäherungen zu betrachten, die den Werth der Zeit, die sie gekostet haben mögen, nicht aufwiegen. Besser wäre es gewesen, wenn Triesnecker eine einzige Bahn berechnet, und diese an alle seine Observationen angeschlossen hätte; er würde dann mit vielleicht geringerer Mühe etwas Besseres geliefert haben. Die die Elemente Nr. V angehende Bemerkung hätte gespart werden können, denn es ist immer einerlei, ob man den aufsteigenden Knoten oder den niedersteigenden bestimmt, wovon ein Versuch Triesnecker überzeugen wird. — Unter den Prager Beobachtungen des Kometen S. 128—130 finden sich einige, die nicht reducirt wurden, weil man in Prag die verglichenen Sterne nicht kannte; sie stehen zum Theil in der Histoire céleste von Lalande, wo David und Bittner sie leicht finden werden. — S. 130—134. Beobachtungen der Jupiterstrabanten[-Verfinsterungen], Sternbedeckungen, einer Sonnenfinsterniss und des Kometen von 1807, von Justizrath Bugge in Kopenhagen. Die beobachteten Oerter des Kometen sind zum Theil auf Messungen seiner Entfernungen von Arctur, Gemma und Wega gegründet. Die Unsicherheit der Distanzen gibt Herr Bugge in günstigen Fällen auf 15—30″, in ungünstigen auf eine Minute an, man wird also immer besser thun, einen Kometen mit dem Kreismikrometer zu beobachten. Denn dabei wird kein einigermassen Geübter so viel irren, wenn der Kern gut begrenzt ist; ist er unbegrenzt, so werden auch die Distanzen unsicherer. — S. 147—152. Astronomische Bemerkungen, Beobachtungen des Kometen von 1807 und Sternbestimmungen, vom Oberprediger Fritsch in Quedlinburg. Der Verfasser äussert sich über die Wirkung des Mondscheins auf die Genauigkeit astronomischer Beobachtungen; er hält ihn immer für vortheilhaft, und führt mehrere seiner Observationen an, die dadurch begünstigt wurden. So

gewiss es ist, dass der Mondschein in vielen Fällen zur Genauigkeit der Beobachtungen beiträgt, so einleuchtend ist es auch, dass andere Beobachtungen dadurch gestört, oft ganz unmöglich gemacht werden müssen. Rec. hat z. B. oft die Erfahrung gemacht, dass das Verschwinden eines sehr lichtschwachen Gegenstandes hinter dem Rande des Sehefeldes bei Mondschein 2—3^s zweifelhaft blieb, da man sich in einer völlig dunklen Nacht leicht einer Secunde versichern konnte. Einige Kreismikrometer-Beobachtungen des Kometen, die der Verfasser mittheilt, sind Anfangs ziemlich genau, irren aber im November oft stark (einmal 9′) von anderen Beobachtungen ab; besser wäre es auch gewesen, wenn Herr Fritsch diese Observationen nicht alle auf eine gleiche Tageszeit reducirt hätte. — S. 153—160. Beobachtungen des grossen Kometen von 1807 und Untersuchungen über seine wahre elliptische Bahn, von Bessel in Lilienthal [34 d. allgem. Verz.]. Dieser merkwürdige Himmelskörper wurde in Lilienthal zuerst am 4. October gesehen und bis zum 29. Februar ununterbrochen verfolgt; der Verfasser gewann in diesem Zeitraume dem Himmel 44 Beobachtungen ab, deren jede das Mittel aus 6, 8 oder 10 einzelnen Resultaten ist. Die ersten Elemente der Bahn dieses Kometen berechnete Herr Bessel schon am 9. October, erhielt aber wenig befriedigende Resultate, weil eine auswärtige zum Grunde gelegte Beobachtung durch einen Schreibfehler entstellt war. Als seine eigenen Beobachtungen 14 Tage umfassten, gründete er darauf neue schon sehr genäherte Elemente, die er, nachdem die Zwischenzeit sich verdoppelt hatte, verbesserte, in der Absicht, neue Verbesserungen immer bei wieder verdoppelten Zwischenzeiten zu suchen. Indess waren diese zweiten Elemente schon so genähert, dass sie nach 56 Tagen noch fast vollkommen mit dem Himmel übereinstimmten, und kaum einen Fehler von 10″ hatten; sie konnten also ungeändert bis zum Schlusse der Erscheinung beibehalten werden. Im März, als der Verfasser die Beobachtungen des Kometen für beendigt hielt, versuchte er, Alles durch eine Parabel darzustellen, fand aber, dass die Beobachtungen nicht in diesen Kegelschnitt passten, indem bei den Declinationen im December ein mittlerer Fehler von 64″ übrig blieb. Er befreite daher seine Rechnungen von der Voraussetzung einer parabolischen Bahn, deren Benutzung er nur dann für zulässig erklärt, wenn die Beobachtungen nicht verstatten, die Recht- oder Unrechtmässigkeit dieser Hypothese zu beurtheilen. Die Ellipse, die sich an die Beobachtungen am genauesten anschloss, hatte eine halbe grosse Axe von 156,253 mittleren Entfernungen der Sonne von der Erde, welcher eine Umlaufszeit von 1953,2 Jahren zugehört. Später erhielt der Verfasser noch zwei sehr wichtige Beiträge: der eine, eine Sammlung von Original-Beobachtungen von Thulis in Marseille, lieferte vorzüglich schätzbare Beobachtungen des Anfangs der Erscheinung, indem der Komet schon am 22. September in Marseille observirt wurde; der andere enthielt Observationen von Oriani in Mailand, der den Kometen

bis zum 28. Februar verfolgen, und seinem fast immer günstigen Himmel noch im Februar sehr zahlreiche Ortsbestimmungen abgewinnen konnte. Auf die hierdurch sehr vermehrten Data, deren Zahl sich auf 117 beläuft, gründen sich folgende Bestimmungsstücke der elliptischen Bahn: Durchgangszeit durchs Perihel September 18,73709 Pariser Meridian, Neigung 63° 10′ 10″,9, Länge des ☊ 266° 48′ 9″,3, des Perihels 270° 53′ 50″,9, Log. des kleinsten Abstandes 9,8101466, Excentricität 0,99503415, halbe grosse Axe 130,063, Umlaufszeit 1483,3 Jahr, Richtung des Laufs direct. Die Uebereinstimmung dieser Elemente mit den Beobachtungen ist sehr befriedigend, woraus Herr Bessel den Schluss zieht, dass wir mit Gewissheit behaupten können, dieser Komet bewege sich in einer Ellipse. Die Umlaufszeit bleibt freilich der Natur der Sache nach sehr zweifelhaft, indess glaubt der Verfasser mit Sicherheit zu erkennen, dass sie nicht weniger betragen kann, als 700 Jahre. Die ausserordentliche Genauigkeit, die die heutigen Astronomen in alle Beobachtungen zu legen wissen, macht die Anstellung so feiner Untersuchungen, bei welchen es auf einzelne Secunden schon ankommt, möglich. Es gibt sehr wenige Kometen, von welchen wir mit Bestimmtheit wissen, dass sie elliptische Bahnen beschreiben; ihre Zahl wird auch in der Folge nur sehr sparsame Beiträge erhalten, da ein Komet sehr selten so lange sichtbar ist, dass die Frage aus den Beobachtungen entschieden werden kann. Unter den verglichenen Beobachtungen sind die von Oriani am wenigsten fein, und irren oft weit stärker als die von Olbers und Bessel. — S. 163—170. Beobachtungen des Kometen auf der Berliner Sternwarte, von Bode. Zuerst wurde der Komet den 1. October, zuletzt den 28. December observirt. Der Stern, der am 22. und 23. October verglichen wurde, findet sich in der That in der Histoire céleste S. 468 den 4. März 1799, obgleich nicht in der Zone, in welche er gehört. Rec. hat seinen Ort für den 22. October berechnet, und die AR. = 245° 32′ 29″,0, Decl. = 20° 54′ 39″,7 gefunden; — er hofft, dass die Beobachtung vom 22. nach Anbringung der hieraus folgenden Correction, eben so genau übereinstimmen wird, als die übrigen, die mit vieler Sorgfalt angestellt sind, und Vertrauen verdienen. — Ueber das Verzeichniss der Declinationen von 29 Hauptsternen, von John Pond in Westbury, welches hier S. 171 abgedruckt ist, hat sich Rec. schon in Nr. 135 dieser Blätter [p. 64] geäussert. — S. 173—177. Ueber die Aufstellung eines achtfüssigen Dollond'schen Passageninstruments und dessen Berichtigung, Formeln für Längen- und Breiten-Parallaxe, von Pfaff in Dorpat. Das schöne Mittagsfernrohr wurde, da die Sternwarte in Dorpat noch nicht fertig ist, vorläufig in einem dazu eingerichteten Gartenhause aufgestellt, und war am 1. Juli 1808 fast völlig berichtigt. Herr Pfaff lobt dieses Instrument sehr, und erwähnt vorzüglich seine optische Stärke. Die Formeln zur Berichtigung sind nicht sehr bequem, und verdienen nicht, der äusserst simplen Näherungsformel

$$\lambda = \frac{\alpha}{15} \frac{\sin z}{\cos \delta} + \frac{\beta}{15} \frac{\cos z}{\cos \delta}$$

vorgezogen zu werden, wo λ die der Culminationszeit eines Sterns hinzuzufügende Correction, z die Zenithdistanz, δ die Declination, α die Azimuthalabweichung des Mittagsfernrohrs und β den Fehler im Nivellement der Axe bedeutet. Kennt man zwei Werthe von λ, so kann man hieraus leicht α und β finden; ein Werth von λ oder wie es gewöhnlich ist, der Unterschied zweier λ kann nur α oder β bestimmen, und es muss die andere Correction entweder als bekannt vorausgesetzt oder ganz vernachlässigt werden. Von Tafeln für die Längen- und Breiten-Parallaxen des Mondes verspricht sich Rec. nicht vielen Vortheil, und hält dafür, dass die directe Rechnung leichter ist; die Breitenparallaxe würde z. B. vier Tafeln mit doppelten Eingängen erfordern, und doch noch eine trigonometrische Rechnung voraussetzen. — S. 177—186. Ueber Spiegelsextanten und Vollkreise, nebst astronomischen Nachrichten und Bemerkungen, von Dr. Benzenberg in Düsseldorf. Rec. hat hier schätzbare praktische Bemerkungen über die erwähnten Instrumente gefunden, die aber keinen Auszug leiden; auch eine Aeusserung, die die vom Verfasser angewandte Methode gegen die von Bessel im 4. Supplementbande zu den astronomischen Jahrbüchern gemachten Bemerkungen [Abh. 52, s. pag. 79] in Schutz zu nehmen scheint. Obgleich Rec. gern zugibt, dass man mit dem Sextanten schwerlich eine Genauigkeit von 3″ erreichen kann, so sieht er doch nicht ein, warum man das von Bessel vorgeschlagene genauere Verfahren, welches gewiss oft vor weit grösseren Fehlern schützt, nicht anwenden soll, da es gar keine Rechnung und Mühe erfordert. Dass einem von Herrn Benzenberg erwähnten Künstler [Repsold] die Verfertigung der achromatischen Gläser nach Klügel's Theorie nicht gelingt, kann wohl nur daran liegen, dass alle der Theorie zum Grunde liegenden Bedingungen nicht erfüllt werden, und dass entweder die Brechungen und Farbenzerstreuungen der Gläser anders sind, als sie Klügel voraussetzte, oder dass die Gläser nicht sphärisch sind. — S. 197—203. Nachtrag zu der Untersuchung der wahren elliptischen Bewegung des Kometen von 1769, von Bessel in Lilienthal [33 des allgem. Verz.]. In seiner Preisschrift hatte der Verfasser eine sehr seltene diesen Kometen betreffende Dissertation erwähnt, deren wir auch in unserer Anzeige des astronomischen Jahrbuchs für 1810 gedachten [p. 46]; späterhin erhielt er diese Schrift von Herrn von Lindenau, und benutzt sie hier, ihren Inhalt allgemeiner bekannt zu machen. Der Verfasser dieser Dissertation ist, wie Herr Bessel zeigt, nicht Boscowich, sondern Asclepi, dem er also die Ehre, »dass er der Erste war, der auf eine feinere Art, als es bisher geschehen war, die Beobachtungen eines Kometen untersuchte, und aus ihnen die Natur des Kegelschnitts bestimmte, in welchem der Komet sich bewegt«, vindicirt. Die Dissertation ist ein rühmlicher Beweis von Fleiss, und zeichnet sich sehr vortheilhaft

vor den gleichzeitigen, denselben Gegenstand betreffenden Arbeiten LEXELL's aus; indess sagt ASCLEPI selbst voraus, dass man eine besser übereinstimmende Bahn finden werde, wenn eine genauere Reduction der Beobachtungen vorhergehe. Auch durch ein ansehnliches Druckfehler-Verzeichniss trägt Herr BESSEL zur Vervollständigung der Abhandlung im vorigen Bande des Jahrbuchs bei. — S. 211—212. Bestimmung der geographischen Länge und Breite einiger Städte in Russland, von Hofrath GOLDBACH in Moskau. Mittelst eines Chronometers und einiger Sextanten wurden folgende Positionen gefunden: Klin 56° 20′ 18″,7 nördl. Breite und $2^h\ 17^m\ 51^s,4$ Mer.-Unterschied von Paris; Twer 56° 51′ 44″,4 und $2^h\ 14^m\ 28^s,5$; Torschok 57° 2′ 9″,2 und $2^h\ 10^m\ 52^s,0$; Wushnei Wolotschok 57° 35′ 12″,2 und $2^h 9^m 23^s,0$; Ostaschkoff 57° 9′ 40″,2 und $2^h 3^m 28^s,4$; Nowgorod 58° 31′ 32″,6 und $1^h\ 55^m\ 56^s,6$. — S. 215—217. Ueber einen neuen im März 1808 entdeckten Kometen, von Dr. OLBERS in Bremen. PONS fand diesen Fremdling den 25. März, und THULIS und VON ZACH beobachteten ihn auf der Marseiller Sternwarte. Diese Beobachtungen erschienen im Moniteur, aber von so argen Druck- oder Schreibfehlern entstellt, dass es den vereinten Bemühungen von OLBERS und BESSEL nicht gelang, daraus Resultate zu ziehen; auch langte die Nachricht von seiner Entdeckung nicht früh genug in Deutschland an, um ihn noch sehen zu können. VON WISNIEWSKY in Petersburg hat den Kometen einige Tage später entdeckt, allein seine Beobachtungen noch nicht bekannt gemacht; die erste vom 29. März, die er nur roh angibt, weicht neunzehn Grad von der marseiller ab, kann aber nicht benutzt werden, da wahrscheinlich die anderen marseiller Observationen mit ähnlichen Fehlern behaftet sind. — S. 224—249. Ueber die Grösse und Geschwindigkeit der eigenen Sonnenbewegung, von Dr. HERSCHEL. Eine frühere Abhandlung dieses Verfassers beschäftigte sich mit der Richtung der Sonnenbewegung; diese ist der Bestimmung ihrer Geschwindigkeit gewidmet. Was Rec. in der Anzeige des 4. Supplementbandes zu den astronom. Jahrbüchern über jene gesagt hat [p. 73], passt auch auf diese, und macht die praktische bei der Sache noch obwaltende Schwierigkeit aus. Auch gegen den theoretischen Theil der Abhandlung lässt sich Vieles einwenden, indem dieser auf unhaltbaren Voraussetzungen beruht, und den richtigen Gesichtspunkt verfehlt. Der Verfasser fängt damit an, die Entfernungen des Sirius von der Sonne = 1, des Arcturus = 1,2, der Capella = 1,25, der Wega = 1,30, des Procyon und Aldebaran = 1,40 zu setzen — weil die Helligkeit dieser Sterne in der Hypothese, dass sie alle gleichviel Licht ausströmen, etwa diese Entfernungen voraussetzen würde. Später schätzt er ebenso die Distanzen der übrigen 30 Sterne des Maskelyne'schen Katalogs, führt noch einige neue Hypothesen ein, und errichtet auf diesem Grunde ein Gebäude, von welchem man wenigstens nicht sagen kann, dass es auf Felsen gegründet ist. Rec. sieht nicht ein, wie HERSCHEL es wagen kann, die Entfernungen un-

mittelbar aus der Helligkeit der Sterne abzuleiten. In welche Irrthümer würde man verfallen, wenn man diese Idee auf unser Planetensystem anwenden wollte, in welchem der sehr helle Jupiter weit entfernter ist, als die oft mit den besten Fernröhren kaum sichtbare Juno und Pallas! — Es ist sogar ein triftiger Grund vorhanden, anzunehmen, dass einige kleine Sterne uns weit näher sind, als der lebhaft glänzende Sirius, indem Bessel neuerlich aus einer Reduction aller Bradley'schen Beobachtungen die interessante Wahrheit gezogen hat, dass einige Sterne von geringer Grösse eine jährliche eigene Bewegung von 6″ haben [vergl. Fundam. Astr. Sect. XII], während Sirius sich nur 1″,115 und Arcturus 2″,087 fortbewegt, eine Erscheinung, die mit Herschel's eigenen Ideen nur durch die Annahme einer geringeren Entfernung vereinigt werden kann. Rec. ist überzeugt, dass die gegenwärtige Untersuchung auf den vom Verfasser betretenen Wegen nur zu sehr willkürlichen Resultaten führen kann, die, als eine Folge von auf Hypothesen gegründeten Rechnungen, keine andere Wahrscheinlichkeit haben können, als die Grundlage selbst hatte. Die Erreichung völliger Evidenz in dieser Materie liegt ausser den Kräften der Astronomie, wenigstens der jetzigen; allein es ist ausgemacht, dass einige Sterne ihren Ort verändern, und daraus kann man erweisen, dass alle (auch die Sonne) eine Bewegung haben müssen, wenn das Gleichgewicht im Weltsysteme nicht aufhören soll. Die scheinbare Bewegung der Sterne ist also aus ihren wirklichen im Raume und der der Sonne zusammengesetzt, und es kommt nur darauf an, die eine unabhängig von der anderen zu erhalten. Einige neuere Untersuchungen über die Parallaxen der Fixsterne, welche Piazzi und Calandrelli auf eine Anzahl beobachteter Zenithdistanzen gründeten, und nach welchen einige der helleren Sterne eine weit geringere Entfernung, als man bisher glaubte, zu haben schienen, sind durch Rechnungen, welche Bessel (Monatl. Corresp. Febr. 1809 [Abh. 78]) auf eine grosse Menge der sehr genauen Bradley'schen Rectascensions-Beobachtungen gründete, umgestossen, indem sich daraus mit völliger Evidenz ergibt, dass keiner der 4 Sterne, Sirius, Procyon, α Lyrae, α Aquilae, eine Parallaxe von 1″ haben kann. Diese Rechnungen gaben die Summe der Parallaxen des Sirius und α Lyrae so klein, dass die Beobachtungen sie gar nicht verriethen, die des Procyon und α Aquilae $= \frac{5}{8}''$. Man darf daher wohl nicht hoffen, die Entfernungen einer Anzahl Sterne durch ihre Parallaxen zu bestimmen, welches sonst allerdings viel Licht über die Natur der eigenen Bewegungen verbreiten würde; indess kann man, wie Rec. schon bei einer anderen Gelegenheit [p. 63] bemerkte, aus der Concurrenz aller beobachteten eigenen Bewegungen einen Punkt am Himmel finden, der wahrscheinlich in der Richtung der Sonnenbewegung liegt, und nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung bestimmen, mit wie grosser Zuversicht man auf das gefundene Resultat rechnen kann. Danach wird es sich denn entscheiden, ob man es wagen darf, diese Untersuchungen

fortzusetzen, und bis auf die Bestimmung der Grösse der Sonnenbewegung auszudehnen, die ebenfalls nicht mit Gewissheit, sondern nur nach einer in Zahlen zu entwickelnden Wahrscheinlichkeit, und, wie es scheint, doch nicht frei von anderen Hypothesen gefunden werden kann. — Herrn Herschel's frühere Entdeckungen über die Construction des Weltgebäudes haben uns alles das gelehrt, was wir darüber wissen; er hat die Austheilung der Sterne und Nebelflecke am Himmel untersucht; er hat uns gezeigt, dass die Doppelsterne wirklich nahe bei einander stehen, und nicht blos aus optischen Gründen so erscheinen; er hat endlich zuerst eine Bestimmung des Punkts gegeben, nach welchem ihm die Sonnenbewegung gerichtet schien. — So wichtige und interessante Resultate können durch die vor uns liegende Abhandlung, die uns nur Hypothesen gibt, nicht mehr gewinnen. — Unter den kürzeren astronomischen Bemerkungen S. 249—266 findet sich unter anderen ein Vorschlag, die scheinbare Grösse der Fixsterne zu messen, von Reissig in Cassel. Er bringt vor das Objectivglas eines Fernrohrs eine Scheibe mit etwa 40 quadratischen Oeffnungen an, deren grösste einen Zoll, die kleinste den 244. Theil eines Zolles zur Seite hat, und versucht, durch welche von diesen Oeffnungen der Stern, dessen Helligkeit er bestimmen will, verschwindet, wodurch sich dann das Verhältniss der Lichtstärken zweier Sterne, gleich dem Verhältnisse der Flächen der Quadrate, ergibt. Früher hat man schon ähnliche Vorrichtungen angewandt, worunter wohl die zweckmässigste ein Quadrat ist, das durch eine Schraube verkleinert wird, und dessen jedesmalige Grösse entweder durch die Revolutionen der Schraube, oder durch einen Nonius angegeben werden kann. Dieses Photometer hat offenbare Vorzüge vor dem von Reissig vorgeschlagenen, scheint aber wenig bekannt zu sein; Rec. hat es nur bei Einem Astronomen gesehen. Ein Verzeichniss der Helligkeiten von 24 Sternen gibt u. A. dem Arcturus die 3., und dem Aldebaran die 4. Grösse, dem einzigen Sirius die erste. Besser und nicht so sehr gegen den Sprachgebrauch würde Herr Reissig sich ausgedrückt haben, wenn er die Zahlen seiner Tafel »Verhältnisszahlen der Lichtstärken der Sterne zu der des Sirius« genannt hätte; unter Grösse verstehen die Astronomen etwas ganz anderes. — Einen sehr schmerzhaften Verlust erleidet die Sternkunde am Abte Poczobut in Wilna, dessen hohes Alter von 84 Jahren ihm nicht mehr erlaubt, der so lange mit jugendlicher Kraft verwalteten Stelle eines Directors der Wilnaer Sternwarte vorzustehen; er nennt in einem Briefe an Bode die Professoren Reschka und Sniadecki als seine Nachfolger. — Ein hier abgedruckter Brief von der Baronin von Matt in Wien lässt hoffen, dass die Neigung zur Sternkunde unter dem schönen Geschlechte nicht aussterben wird; wir dürfen von dieser würdigen Dame bald eigene schwere und der Astronomie wesentlich nützende Arbeiten erwarten. — Ein Verzeichniss der vom Grafen von Hahn nachgelassenen Instrumente, die hier zum Verkauf ausgeboten werden, enthält alles zur vollständigsten

Ausrüstung einer Sternwarte Gehörige; es ist zu bedauern, dass diese vortreffliche Sammlung nicht ferner ungetheilt der Astronomie nützlich werden kann.

Tables Barométriques, pour faciliter le calcul des nivellements et des mésures des hauteurs par le Baromètre. Par BERNARD DE LINDENAU. Gotha, 1809. (LXV S. Einleitung und 170 S. Tafeln. gr. 8.) (2 Thlr. 12 gr.)[1])

(Jenaische Allgem. Liter.-Zeitung 1809. Nr. 266.)

Die schönen Fortschritte, die der mathematische Theil der Naturlehre in den letzten Decennien gemacht hat, haben auch die Höhenmessungen durch das Barometer nicht zurückgelassen. Mehrere ausgezeichnete Mathematiker und Physiker haben die Theorie auszubilden gesucht, und eine grosse Menge Beobachtungen zur Bestimmung der in der Rechnung vorkommenden Constanten gesammelt. Indess ist durch so vielseitige Bemühungen eine Menge verschiedener Formeln entstanden, deren numerische Entwickelung bei der vermehrten Anzahl der anzubringenden Correctionen nicht ohne Schwierigkeit ist, die einen geübten Rechner voraussetzen, und deshalb von Vielen, die Barometerbeobachtungen anstellen, vielleicht nicht angewandt werden können. Ausserdem sind diese Formeln oft merklich von einander verschieden, und lassen demnach eine unangenehme Ungewissheit in den Resultaten übrig. Das vor uns liegende Werk, welches Tafeln enthält, die nach den zuverlässigsten Datis so bequem entworfen sind, dass man fast ohne Rechnung zum Ziele gelangt, ist also eine sehr erwünschte Erscheinung; es wird den Physikern zur festen Norm dienen, und sie in den Stand setzen, ihre Beobachtungen in sehr kurzer Zeit und so genau, als der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft es erlaubt, zu berechnen. Indess ist die Bequemlichkeit, die die Tafeln dem Rechner gewähren, nicht der einzige Vorzug des von Lindenau'schen Werkes; auch eine sehr gehaltvolle, der Discussion alles dessen, was bei den barometrischen Messungen vorkommt, gewidmete Einleitung macht es den Lesern, für welche es geschrieben ist, unentbehrlich.

Die Hauptschwierigkeit, auf die man bei der theoretischen Auflösung der Aufgabe, aus zwei Barometer- und Thermometer-Beobachtungen den Unterschied der Elevation zu bestimmen, stösst, liegt in der Ungewissheit über das Gesetz, nach welchem die Wärme abnimmt. Wenn dieses bekannt wäre, so würde bei der Auflösung keine Willkür mehr stattfinden, und man würde, dem festen Gange der Analyse folgend, zu einem streng richtigen Resultate gelangen. Indess ist diese Schwierigkeit so gross, dass man

1) [51 d. allgem. Verz.]

sie schwerlich je ganz besiegen wird. Denn es ist bekannt, dass sich in der Temperatur der Atmosphäre Ungleichheiten zeigen, die gar keinem Gesetze unterworfen zu sein scheinen, und in eben dem Sinne zufällig genannt werden können, wie Regen und Nebel. Glücklicherweise hat die hier übrig bleibende Ungewissheit auf die Berechnung der Barometerbeobachtungen keinen sehr grossen Einfluss, und die verschiedenen Hypothesen, die man hierüber gegeben hat, führen, für nicht gar zu beträchtliche Höhenunterschiede, zu fast ganz gleichen Resultaten. Herr von Lindenau nimmt die Abnahme der Wärme mit Euler und Oriani in harmonischer Progression, welches er der durch die besten Beobachtungen angedeuteten Constitution unserer Atmosphäre am angemessensten findet; Laplace, Deluc und Andere setzen eine arithmetische Progression voraus. Die allgemeine Formel des Verfassers ist demnach von den übrigen bis jetzt gegebenen etwas verschieden, denn in ihr ist der die Thermometercorrection ausdrückende Factor:

$$1 + \frac{t + t'}{2 \cdot n} - \frac{(t - t')^2}{4 \cdot n^2}$$

während er bei den anderen nur durch

$$1 + \frac{t + t'}{2 \cdot n}$$

gegeben wird, wobei t, t' die an beiden Stationen beobachteten Temperaturen der Luft und n eine die Vergrösserung eines Volums Luft für 1° Zunahme des Thermometerstandes angebende Constante bedeutet. Im Uebrigen ist der Verfasser völlig der Laplace'schen Theorie gefolgt, und alle durch diese angegebenen Correctionen sind in Tafeln gebracht. Ausser der oben angegebenen theoretischen Schwierigkeit haben diese Rechnungen noch eine praktische — die Bestimmung der Constanten. Nach Laplace's Theorie (Méc. Cél. IV S. 293) ist der Höhenunterschied

$$z = A\,(1 + 0{,}002845 \cos 2\,\Psi)\left(1 + \frac{t + t'}{2 \cdot n}\right)\left\{\left(1 + \frac{z}{a}\right) \log \frac{h'}{H'} + \frac{z}{a}\,0{,}868589\right\}$$

wo Ψ die Polhöhe des Beobachtungsorts, a der Erdhalbmesser, h', H' die auf eine gleiche Temperatur gebrachten Barometerstände an beiden Stationen, und A und n Constanten bedeuten. Da man auch die Dilatabilität des Quecksilbers kennen muss, um die beobachteten Barometerhöhen h, H auf h', H' zu bringen, so wird die Einführung einer dritten Constante m nothwendig, so dass man drei unbekannte Grössen aus Beobachtungen bestimmen muss, ehe man die Theorie anwenden kann. Die Verschiedenheit, die hierüber in den gebräuchlichsten Formeln existirt, ist, wie man aus dem folgenden, grösstentheils auf die Angaben S. XVI u. s. w. gegründeten Tableau ersehen wird, nicht unbeträchtlich; A ist so bestimmt, wie es sein muss, wenn man mit Brigg'schen Logarithmen rechnet, und den Höhenunterschied in pariser Toisen sucht; das Thermometer, worauf man t und t' zählt, ist ein Réaumur'sches.

	A	n	m
von Lindenau	9442	. 200 .	. 4329,6
Laplace	9407,7 .	. 200 .	. 4329,6
Trembley	9401,0 .	. 192 .	. 4320
Roy	9383,4 .	. 193 .	. 4116
Schuckburgh	9400,0 .	. 195 .	. 4384
Deluc	9220,9 .	. 215 .	. 4320

Der Werth von A bei Laplace gründet sich auf die Angabe von Ramond, der sehr zahlreiche und genaue Beobachtungen in den Pyrenäen anstellte; er selbst fand zwar $A = 18393$ Mètres $= 9436{,}97$ Toisen, allein Laplace reducirte diese Zahlen auf 18336 Mètres $= 9407{,}7$ Toisen, indem er die Abnahme der Schwere mit in Rechnung brachte. Biot und Arago fanden durch Abwägen einer Quantität Luft das Verhältniss ihres spec. Gewichts beim Barometerstande von 0,76 Meter zu dem des Quecksilbers (in der Temperatur des Gefrierpunkts) $= 1 : 10466{,}6$, woraus $A = 18316{,}6$ Mèt. $= 9397{,}75$ Toisen folgt; den geringen Unterschied von 10 Toisen schreibt Laplace auf Rechnung der Feuchtigkeit der Luft, die A in der That etwas grösser machen muss, als es aus dem Abwägen der völlig ausgetrockneten Luft folgt. Interessant ist es, dass zwei auf so verschiedenen Wegen gefundene Bestimmungen sich so bestätigen, und durch den Unterschied der letzten von Ramond's Angabe beweisen, dass die Abnahme der Schwere selbst bei den Barometermessungen schon merklich ist. Herrn von Lindenau's Bestimmung verdient, trotz der scheinbaren Abweichung von den eben erwähnten Zahlen, das grösste Vertrauen, indem sie sich auf die Discussion aller vorhandenen guten Beobachtungen gründet; der Unterschied rührt nur daher, dass der Verfasser in der Formel $z = 0$ setzte oder die Verminderung der Schwere gleich dem Werthe von A einverleibte, welches zwar nicht in aller Schärfe richtig ist, aber die Rechnung etwas abkürzt, und für Höhen von ein paar tausend Toisen noch nicht merklich von der Wahrheit abirrt. Der Werth von n gründet sich auf mit ausserordentlichen Vorsichtsmassregeln gemachte Versuche von Gay-Lussac, nach welchen die Räume, die eine Quantität Luft beim Gefrierpunkte und beim Siedepunkte des Wassers unter gleichem Drucke einnimmt, sich wie $1 : 1{,}375$ verhalten; jedoch hat Laplace (Méc. Cél. IV. S. 293) vorgeschlagen, diese Zahl in $1 : 1{,}4$ zu verwandeln, weil unsere Atmosphäre nie vollkommen trocken, folglich immer etwas mehr ausdehnbar ist, als die Luft, mit welcher Gay-Lussac experimentirte. Herr von Lindenau ist ihm wie billig gefolgt. Dieser Werth von n verdient sehr viel Vertrauen, und wird durch einige der besseren, früheren Bestimmungen vortrefflich bestätigt; — so findet man nach Tobias Mayer's aus den astronomischen Strahlenbrechungen gefolgerten Regel, nach welcher die Ausdehnung der Luft für 10° seines Thermometers (dessen Eintheilungen sich, nach der in England vorgenommenen Vergleichung, zu den Graden des 80theiligen Quecksilber-Thermometers verhalten wie 100 zu 108) $\frac{1}{22}$

ihres Volumens beträgt, $n = 203,7$; nach Deluc, der einen dritten Weg betrat, und seine Bestimmung auf barometrische, in sehr verschiedenen Temperaturen angestellte Beobachtungen gründete, $n = 215$. Sehr gering ist der Einfluss von m auf das Resultat; die Annahme des Verfassers gründet sich auf einen Versuch von Laplace, den dieser eine expérience exacte nennt, und der deshalb vollen Werth hat; überdies trifft sie mit anderen Bestimmungen sehr gut zusammen.

Die Tafeln, die nach diesen Werthen der Constanten construirt sind, haben folgende Einrichtung:

Tab. I. S. 1—108 enthält die Logarithmen der auf 10° Réaumur reducirten Barometerhöhen, bis auf 7 Decimalstellen berechnet; sie fängt bei 29 Zoll an, und geht von Linie zu Linie bis 14 Zoll 1 Linie, die Thermometerstände von —15° bis + 30° Réaumur. Man geht mit den beobachteten Höhen des Barometers und Thermometers in sie ein, und erhält so unmittelbar den Logarithmen von $h - (T - 10) \frac{h}{4329,6}$.

Die Tab. II und III enthalten Proportionaltheile, zur leichteren Auffindung der Logarithmen bestimmt.

Tab. IV gibt eine Correction der Barometerhöhe, die von der Attraction der Theilchen des Quecksilbers und der Röhre abhängt, und dem Phänomen des Aufsteigens der Flüssigkeiten in sehr feinen Röhren analog ist; diese Correction ist immer additiv und sollte, da sie für eine Röhre von engem Durchmesser beträchtlich wird, nie vernachlässigt werden.

Tab. V enthält die Grösse $10000 \log \frac{h'}{H'} \left(0,058 - 0,00472 \; \frac{t+t'}{2}\right)$, die man mit den Argumenten $10000 \log \frac{h'}{H'}$, und $\frac{t+t'}{2}$ findet. Diese Tafel corrigirt also die vorläufig zur Erleichterung der Rechnung eingeführte Voraussetzung $z = 10000 \log \frac{h'}{H'}$.

Tab. VI gibt das kleine Glied $10000 \log \frac{h'}{H'} \times 0,0000059 \; (t - t')^2$,

Tab. VII und VIII die von der Polhöhe und der Verminderung der Schwere abhängige Correction.

Tab. IX und X sind der Berechnung einer einzelnen Barometer- und Thermometer-Beobachtung bestimmt; der Verfasser ersetzt die correspondirende am Fusse des Berges durch die Annahme, dass der mittlere Barometerstand für das Niveau des Meeres 28 Zoll 2,2 Linien beträgt, und dass die Wärme für eine Erhöhung von 100 Toisen 1° Réaumur abnimmt. Diese Bestimmung des mittleren Barometerstandes am Gestade des Meeres, die sich auf sehr viele vom Verfasser discutirte Beobachtungen gründet, ist auf 10° des Réaum. Thermometers reducirt, und für

unsere Meere gültig. Am Aequator haben Humboldt, Bouguer, Condamine u. A. einen niedrigern Barometerstand, ersterer 28 Zoll 1,02 Linien gefunden. Die Abnahme der Wärme ist nach den Beobachtungen von Humboldt, Saussure und Ramond bestimmt. — Die zehnte Tafel hat die beobachteten Barometer- und Thermometer-Stände auf dem Gipfel des Berges zu Argumenten, und gibt unmittelbar die Höhe über dem Niveau des Meeres. Vorzüglich anwendbar ist diese Methode für Gebirge zwischen den Wendekreisen, weil dort bekanntlich der Barometerstand nur geringen Veränderungen unterworfen, der wirklich stattfindende von dem vorausgesetzten mittleren also nie viel verschieden ist; in unseren Gegenden ist es hingegen nicht ungewöhnlich, dass das Barometer einen halben Zoll von seinem mittleren Stande abweicht, woraus ein Fehler von 70—80 Toisen erwachsen kann. Man wird also Tab. X nur mit Vorsicht und nie anders anwenden dürfen, als wenn es um ungefähre Resultate zu thun ist.

Tab. XI enthält Factoren, mit welchen man die nach den Tafeln des Verfassers berechneten Höhen multipliciren muss, um sie auf das Resultat der Formeln von Laplace, Roy, Trembley, Schuckburgh und Deluc zu reduciren.

Tab. XII gibt die Entfernung eines Berges, dessen relative Erhöhung über dem Beobachtungsorte, nebst seinem scheinbaren Höhenwinkel, man kennt; sie ist auf die Werthe der terrestrischen Refraction gegründet, die der Verfasser selbst aus einer Menge unter allen Himmelsstrichen angestellter Beobachtungen bestimmte. von Humboldt hat auf diese Art mehrere Distanzen in Amerika mit glücklichem Erfolge gemessen.

Tab. XIV—XVII dienen zur Verwandlung der bei den Barometern gebräuchlichsten Maasse und der Thermometergrade.

Die Vorsichtsmassregeln, die der Verfasser beim Gebrauche des Barometers empfiehlt, sind sehr zu beherzigen; ohne sie kann keine Rechnung gute Resultate geben, und es würde ganz unnöthig sein, alle Feinheiten der Theorie zu entwickeln und in Tafeln zu bringen, wenn man den Beobachtungen selbst durch Sorglosigkeit etwas von der Genauigkeit rauben wollte, die sie haben können, wenn man zweckmässig verfährt. Herr von Lindenau verlangt, wie billig, zwei Thermometer, das eine zur Beobachtung der Temperatur der Luft, das andere, am Barometer angebrachte, zur Angabe der Wärme des Quecksilbers; die Instrumente sollen wenigstens eine halbe Stunde lang der freien Luft am Beobachtungsplatze ausgesetzt sein, ehe man ihre Angaben notirt; das Thermometer muss nicht einmal, sondern wiederholt und zwar im Schatten beobachtet werden, weil dadurch der nachtheilige Einfluss zufälliger Anomalieen in der Wärme der Luftströme vermindert wird. Auch die Bemerkungen, die Ramond während einer langen Reihe von Jahren machte, empfiehlt der Verfasser den Beobachtern; jedoch ist er nicht der Meinung jenes berühmten Physikers, welcher bemerkte,

dass die am Morgen und Abend gemachten Barometerbeobachtungen immer die Höhe der Berge zu klein gaben, und deshalb vorschlägt, den Mittag zur Beobachtungszeit zu wählen; Herr von Lindenau schliesst im Gegentheile aus den Barometerveränderungen, die Saussure 17 Tage lang auf dem Col du Géant bemerkte, dass man sicherer ein Mittel aus mehreren zu verschiedenen Tageszeiten gemachten Beobachtungen benutzen wird. Wollte man sich an eine bestimmte Tageszeit halten, so würde, nach dem Verfasser, die Zeit der mittleren Wärme die vortheilhaftere sein. Bei heftigem Winde und Gewittern fand Ramond immer die Berghöhen zu klein, und oft war dieser Zustand der Luft die Ursache enormer Fehler. Vermeidet man diese und andere auch von Ramond angegebene, das Local, wo man die Barometer aufstellt, betreffende Fehlerquellen, so kann man, sagt der Verfasser, eine barometrische Höhenbestimmung immer bis auf 5 Toisen für richtig halten.

Neun nach diesen Tafeln berechnete und mit trigonometrischen Messungen verglichene Berghöhen stimmen vortrefflich überein, weit genauer, als man bei dieser Art von Beobachtungen erwarten durfte. So ist z. B. der Fehler der barometrischen Messung beim Montblanc —1,9 Toisen, beim Canigou + 1,6 Toisen, beim Pic de Bigorre —1,0 Toise. — Diese Vergleichung beweist, dass die Wahl und die Bestimmung der Constanten dem Verfasser unübertrefflich gelungen ist. Zwei andere Berge, der Buet und der Col du Géant, weichen 19 Toisen, der eine +, der andere —, von den Tafeln ab; allein man wird sich darüber nicht wundern, wenn man auf die vielfältigen Störungen unserer Atmosphäre durch Winde und Sonnenschein denkt. Der Verfasser hält übrigens die trigonometrische Bestimmung des Col du Géant nicht für sehr sicher.

Nach der Erreichung einer so grossen Vollkommenheit wird sich nur wenig mehr für die Genauigkeit dieser Rechnungen thun lassen, und lange werden wir die Tafeln des Herrn von Lindenau dankbar und ohne Zusätze gebrauchen. Sollten indess neue Vervollkommnungen der Instrumente und Beobachtungsmethoden eine noch grössere Berücksichtigung aller kleinen Correctionen fordern, so glaubt Rec., dass die Erfahrungen, die man über die Wärme der unteren Schichten der Atmosphäre gemacht hat, vor anderen verdienen, nicht vernachlässigt zu werden; man hat nämlich gefunden, dass gewöhnlich das Thermometer steigt, wenn man es von der Erde entfernt, begreiflich nur bis zu einem gewissen Maximo, denn Jedermann weiss, dass es in grossen Höhen kälter ist, als auf der Erdoberfläche. Diese Zunahme der Wärme ist schon von mehreren Physikern, neuerlich von Brandes sehr umständlich, beachtet; allein so viel Rec. weiss, hat man noch nicht versucht, das Maximum anzugeben, und überhaupt die Natur der thermometrischen Curve zu bestimmen. Sollte man unsere meteorologischen Kenntnisse mit genauen Beobachtungen hierüber bereichern, so würde eine Untersuchung des Einflusses auf Barometermessungen allerdings

wohl die Mühe lohnen. Die Wirkung auf terrestrische Refractionen ist in dem diesen Gegenstand betreffenden Werke von Brandes so gut dargethan, dass man nicht ohne Grund hoffen darf, zu mehreren, unsere Atmosphäre angehenden Erscheinungen diesen Schlüssel passend zu machen.

Nicht ohne Vergnügen wird man die Harmonie bemerken, in welche der Verleger das Aeussere des Werks mit seinem Inhalte gesetzt hat; er hat durch einen schönen reinen Druck die Mühe zu ehren gewusst, die dem Verfasser die Construction der Tafeln kostete.

Exposition du système du monde, par Laplace, Chancelier du Sénat-Conservateur, Grand-Officier de la Légion d'honneur etc. Troisième Edition, revue et augmentée. Paris, 1808. (405 S. 4. Mit dem Bildnisse des Verfassers.) [1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1810. Nr. 31.)

Es ist eine seltene und merkwürdige Erscheinung, dass ein Mann, wie Laplace, die geheimsten Gemächer der Wissenschaft verlässt, um die dort eingesammelten Schätze auch Anderen, deren Blicken sie sonst ewig verhüllt bleiben würden, zu zeigen. In vieler Rücksicht ist es interessant, die Entdeckungen aller Zeiten in einer Sprache vortragen zu hören, die die Resultate von den hieroglyphischen Bezeichnungen der zu ihrer Erfindung angewandten Analyse absondert, die selbst dem Laien verständlich ist, indem sie lichtvolle Kürze mit völliger Bestimmtheit verbindet. Fast auf jeder Seite des vor uns liegenden Werkes haben wir die Kunst bewundern müssen, mit welcher Laplace eine gewisse Mittelstrasse zu halten wusste, die es schwer macht zu entscheiden, für welche Classe von Lesern dieses Werk eigentlich geschrieben ist: kein in die Wissenschaft Eingeweihter wird es ohne das höchste Interesse und kein Uneingeweihter ohne Nutzen lesen. Was die Mécanique céleste für den Geometer allein ist, ist die Exposition auch für ein grösseres Publikum. Denn alle in jenem unsterblichen Werke gefundenen Resultate sind hier populärer vorgetragen, und noch Manches, was dort nicht vorkommen konnte, ist hier nach einem scharf gezeichneten Plane hinzugefügt.

Das Werk ist in fünf Bücher getheilt, die folgende Gegenstände umfassen: die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper; die wahren Bewegungen; die Gesetze der Bewegung; die Theorie der allgemeinen Schwere; die Geschichte der Astronomie. Wir werden aus ihrem Inhalte das ausheben, was uns für eine Anzeige am passendsten scheint, die weder eine eigentliche Recension — wer würde sich anmassen, einen Laplace zu meistern? — noch ein blosses Inhaltsverzeichniss sein soll.

1) [54 d. allgem. Verz.]

Im ersten Buche handelt der Verfasser von dem, was wir am Himmel unmittelbar beobachten; er geht alle Stufen der Wissenschaft durch und zeigt, wie man unsere jetzige Kenntniss des Weltsystems aus den Himmelserscheinungen erlangt hat, oder doch hätte erlangen können. So interessant es ist, hier dem philosophischen Gange seiner Ideen zu folgen, ein so vergebliches Unternehmen würde es sein, wenn man diese Ideen noch mehr zusammendrängen wollte. Rec. glaubt daher, dieses erste Buch ganz stillschweigend übergehen zu müssen, um so mehr, da es nicht sein Zweck sein kann, für Leser zu schreiben, die mit dem eigentlichen Gegenstande dieses ersten Buches nicht schon bekannt wären. Da indess selbst die Meinungen eines Laplace eine gewisse Wichtigkeit haben, so unterlassen wir nicht, einige, problematische und ausser den Kräften der Analyse liegende Gegenstände betreffende, anzuführen. Die Ursache des schnellen Wachsthums der Helligkeit einiger Sterne und ihrer plötzlichen Wiederabnahme sucht der Verfasser in grossen Entzündungen, die durch ausserordentliche Ursachen auf ihrer Oberfläche entstehen; diese Idee unterstützt er durch die Veränderung der Farben, die man gewöhnlich an solchen Sternen beobachtete, und die den beim Verbrennen eines Körpers auf unserer Erde vorkommenden Erscheinungen analog sind. Auf der Oberfläche des Mondes vermuthet der Verfasser Vulkane, deren einige er noch für thätig hält.

Im ersten Capitel des zweiten Buchs thut der Verfasser aus den bisher vorgetragenen Phänomenen die Rotation der Erde um ihre Axe dar; im zweiten die Bewegung um die Sonne, für welche Bewegungen er so triftige Gründe anführt, dass selbst ein Riccioli davon überzeugt werden müsste. Das dritte Capitel handelt von den von der Bewegung der Erde herrührenden Erscheinungen. Körper, die von einer beträchtlichen Höhe fallen, entfernen sich bekanntlich von der Verticale gegen Osten, weil die Geschwindigkeit, die die Rotation der Erde ihnen mittheilt, in der Höhe grösser ist, als auf der Erdoberfläche; Laplace berechnet diese Abweichung für einen Ort unterm Aequator und eine Höhe von 100 Meter = 21,952 Millimeter. Versuche, die man in Deutschland und Italien hierüber angestellt hat, stimmen zwar mit der Theorie, verdienen aber doch mit neuen Vorsichtsmassregeln wiederholt zu werden, weil die Unterschiede der Beobachtungen oft mehr betrugen, als die ganze zu bestimmende Abweichung. Vorzüglich zeigt sich die Rotation der Erde durch die Wirkung der Centrifugalkraft auf die Gestalt der Erde selbst, und auf die Abnahme der Schwere unterm Aequator; die Gradmessungen und unter verschiedenen Breiten beobachteten Pendellängen haben die Existenz dieser Phänomene bewiesen, und man würde sie schwerlich ohne die Rotation der Erde erklären können. Die Bewegung um die Sonne erzeugt die scheinbaren Unregelmässigkeiten in den Wegen, die die Planeten am Himmel beschreiben, die Aberration der Gestirne u. s. w. Im vierten Capitel kömmt Laplace bis

zu den Kepler'schen Gesetzen von der elliptischen Bewegung der Planeten, und hier gibt er ein vollständiges, nach den neuesten Untersuchungen entworfenes Tableau der Elemente der 7 älteren Planeten mit ihren Säcularänderungen. Die Epochen sind nach der neuen französischen Art für die Mitternacht des 31. December angesetzt, die mittleren Längen u. s. w. in Decimalgraden, sowie im ganzen Werke das Decimalsystem beibehalten ist. Die vier neuen Planeten sind in eine eigene Tafel zusammengestellt, indem ihre Elemente noch nicht so genau bekannt sind, als die der älteren. — Capitel 5. Ueber die Figur der Bahnen der Kometen, und die Gesetze ihrer Bewegung um die Sonne. Hier äussert der Verfasser unter Anderem sehr sinnreiche Gedanken über die diese Gestirne umgebende Nebelhülle und ihre Schweife, die er durch die ausserordentlich starke Wärmezunahme, welche die Kometen beim Niedersteigen in ihren Bahnen erfahren, erklärt. So empfing der Komet von 1680 in seiner Sonnennähe ein 27500 Mal intensiveres Licht als die Erde, und da es wahrscheinlich ist, dass die Wärme wie die Intensität des Lichts zunimmt, auch 27500 Mal so viel Wärme. Ein so ungeheurer Grad von Hitze, von dem uns irdische Erscheinungen keinen Begriff machen können, mit dem selbst die den Diamant in Dämpfe auflösende Kraft eines Brennspiegels sich kaum vergleichen lässt, muss eine Menge sonst solider Körper verflüchtigen; der Verfasser glaubt, dass ihm die wenigsten irdischen Substanzen Widerstand leisten würden. Indessen liegen die Grenzen der grössten Wärme und Kälte der Kometen nicht so weit auseinander, als es auf den ersten Blick scheint; der Verfasser gründet dieses auf den Satz: »In allen durch Wärme bewirkten Veränderungen eines Systems von Körpern wird ein Theil der Wärme angewandt, diese Veränderungen hervorzubringen; dadurch wird er latent, d. i. am Thermometer unmerklich; allein er erscheint wieder, wenn das System seinen ersten Zustand wieder annimmt.« — Nach diesem Satze, welcher die merkwürdigen Phänomene, die sich beim Gefrieren und Aufthauen der Flüssigkeiten zeigen, erklärt, wird die Hitze in der Sonnennähe sowohl, als die Kälte in der Sonnenferne gemindert. Uebrigens hält Laplace die Kometen nicht für selbstleuchtend, und den sogenannten Kern nur für den dichtern Theil des den eigentlich sehr kleinen Kern umgebenden Nebels. Die sehr schnellen Oscillationen, die man in den Schweifen der Kometen zu sehen geglaubt hat, sind nur scheinbar; Laplace erklärt sie durch sehr feine Wolken unserer Atmosphäre. — Capitel 6. Von den Gesetzen der Bewegungen der Satelliten um ihre Planeten: eine Darstellung der Elemente und Ungleichheiten der Jupiterstrabanten, und dessen, was wir von den Begleitern des Saturns und Uranus wissen. — »Was für Kräfte sind es nun, sagt Laplace am Schlusse dieses Buchs, die die Planeten, Monde und Kometen in ihren Bahnen erhalten? was für Kräfte stören ihre elliptische Bewegung? welche Ursache lässt die Nachtgleichen zurückgehen, welche bewegt die Axen der Erde und des Mondes? was erhebt das Meer täglich zweimal? —

Die Voraussetzung eines einzigen Princips, von welchem alle diese Gesetze abhängen, ist der Einfachheit und Majestät der Natur würdig.«

Eine Vorbereitung zur Beantwortung dieser Fragen enthält das dritte Buch, denn es handelt von den allgemeinen Gesetzen der Bewegung. »Alles gehorcht ihnen in der Natur; alles folgt aus ihnen eben so nothwendig, wie die Rückkehr der Jahreszeiten; und die vom leichtesten Stäubchen, welches der Wind zufällig wegzuführen scheint, beschriebene Curve wird durch sie eben so gewiss bestimmt, wie die Bahnen der Planeten.« Die in diesem Buche abgehandelten Gegenstände sind: Cap. I. Von den Kräften, ihrer Zusammensetzung und dem Gleichgewichte eines körperlichen Punktes; II. Von der Bewegung eines körperlichen Punktes; III. Von dem Gleichgewichte eines Systems von Körpern; IV. Vom Gleichgewichte der Flüssigkeiten; V. Von der Bewegung eines Systems von Körpern. In diesem Buche sind die einzigen und wahren Fundamente der Mechanik zusammengestellt, einer Wissenschaft von unendlichem Umfange, von welcher die ganze Theorie der Bewegung der Himmelskörper nur ein Problem ausmacht. Vor 200 Jahren wusste man noch nichts von den Gesetzen der Bewegung: wie würde Galilei erstaunen, wenn er die bewundernswürdigen Fortschritte sähe, die man auf einer von ihm gebrochenen Bahn machte!

Im vierten Buche setzt sich Laplace vor, zu der Kenntniss der Kräfte zu gelangen, die auf die himmlischen Bewegungen wirken, und das Gesetz der allgemeinen Schwere durch eine Reihe geometrischer Schlüsse ohne Hypothese aus ihnen herzuleiten. Hier glauben wir dem Verfasser etwas näher folgen zu müssen, um unseren Lesern den Weg, den er geht, wenigstens anzudeuten. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass in den Bahnen der Planeten und Kometen die Radii Vectores und die Bogen der um die Sonne beschriebenen Curven Räume einschliessen, die der Zeit proportional sind; daraus folgt, dass die Kraft, die sie von der geraden Linie zu entfernen strebt, gegen die Sonne gerichtet ist. Das Kepler'sche Gesetz, dass die Cubi der mittleren Entfernungen sich verhalten wie die Quadrate der Umlaufszeiten, zeigt, dass die Kraft der Sonne auf zwei Planeten wirkt verkehrt, wie das Quadrat der Entfernungen. Die elliptische Figur der Planetenbahnen beweist die Existenz dieser Wirkung in dem Umfange der Bahn; die Bewegung der Kometen in sehr langen Ellipsen zeigt, dass das nämliche Gesetz sich weiter erstreckt, als unser Planetensystem; endlich folgt aus der fast kreisförmigen Bewegung der Monde um ihre Hauptplaneten, dass auch sie der Attraction der Sonne unterworfen sind. Man würde also schon aus diesen Phänomenen den sicheren Schluss ziehen können, dass die Sonne alle himmlischen Körper im reciproken Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen anzieht, wenn nicht die kleinen Fehler, denen alle Beobachtungen unterworfen sind, und die kleinen Aenderungen der elliptischen Bewegung der Planeten, die man beobachtet hat, einen Zweifel

erzeugen könnten. Indess kann man leicht erweisen, dass schon eine sehr kleine Aenderung dieses Gesetzes eine merkliche Bewegung in den Apsidenlinien der Planetenbahnen zur Folge haben müsste. Für die Erdbahn würde z. B., wenn man die Attraction in dem Verhältnisse $r^{-2,0001}$ statt r^{-2} annähme, eine jährliche Bewegung von 200″ (= 64″,8 Sexag.) folgen; statt dessen beobachtet man eine von nur 36″,4 (= 11″,8 Sexag.), die aber eine andere Ursache hat; das Gesetz ist also, man kann es nicht leugnen, wenigstens äusserst nahe wahr. Aber auch die Planeten ziehen ihre Monde im [umgekehrten] Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen an, wovon uns die Satelliten des Jupiters und Saturns den Beweis geben; unser Mond wird von einer Kraft nach dem Mittelpunkte der Erde gezogen, die genau mit der Fallhöhe schwerer Körper auf der Erdoberfläche übereinstimmt, wenn man sie in dem angegebenen Verhältnisse verkleinert; die Uebereinstimmung dabei ist so gross, dass man die von Bürg aus Beobachtungen geschlossene Parallaxe nur um 2″ (= 0″,6 Sexag.) verändern darf, um die vollkommenste Harmonie zu erhalten. Was indess am meisten für die allgemeine Verbreitung dieses Gesetzes im ganzen Weltraume spricht, ist die Gleichheit, die immer zwischen Wirkung und Gegenwirkung existiren muss, und die es beweist, dass die Planeten die Sonne im Verhältnisse der Massen, und nach demselben Gesetze anziehen, nach welchem die Sonne auf sie wirkt. Die Erscheinung der Ebbe und Fluth und einige andere Phänomene auf der Erde zeigen uns, dass die Attraction nicht blos den Schwerpunkten der Himmelskörper zukommt, sondern dass jeder körperliche Punkt alle anderen im Verhältnisse seiner Masse anzieht; wäre dieses nicht der Fall, so würde das Meer eine ungeheure Höhe erreichen. Man kann sich also zu dem grossen Naturprincipe erheben, »dass alle Theilchen der Materie sich gegenseitig in dem Verhältnisse der Massen und im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen anziehen« —, zu einem Principe, welches eben so einfach ist, als seine Wirkungen mannichfaltig sind, aus welchem die sonderbaren und äusserst verwickelten Erscheinungen, die wir im Weltsystem beobachten, nothwendig folgen, und welches eben durch die genaue Uebereinstimmung dessen, was man daraus herleiten kann, mit dem, was sich wirklich ereignet, über alle Zweifel erhoben wird. Unzählige Ungleichheiten in der Bewegung der Himmelskörper, die der mit einer oberflächlicheren Mechanik und einer minder tiefen Geometrie Ausgerüstete als Widersprüche dieses Gesetzes betrachten würde, geben, von dem hohen Standpunkte betrachtet, den diese fast wunderbare Wissenschaft jetzt erreicht hat, die schönsten Beweise für dasselbe. — Im 2. Capitel handelt Laplace von den Störungen der elliptischen Bewegung der Planeten. Die grossen Ungleichheiten in den Bewegungen des Jupiters und Saturns gaben dem französischen Geometer die Veranlassung zu einer seiner schönsten Entdeckungen. Zuerst suchte Euler die Ursache dieser Ungleichheiten in den Säcularbewegungen dieser Planeten;

indess fand er, und später LAGRANGE, nicht die Auflösung dieses Räthsels. LAPLACE, der denselben Weg betrat, war glücklicher, obgleich er auch das Gesuchte Anfangs nicht fand; er entdeckte nämlich, dass die mittlere Länge der Planeten gar keine Säcularungleichheiten hat, wenn man die Approximation auch bis zu den vierten Potenzen (excl.) der Excentricitäten und Neigungen treibt, ein Resultat, welches LAGRANGE durch eine unübertreffliche Analyse auf alle Potenzen ausdehnte. Alle anderen Dimensionen der Planetenbahnen sind sehr langsamen Aenderungen unterworfen, die nach Jahrtausenden auf ihre Lagen und Excentricitäten einen sehr beträchtlichen Einfluss äussern werden; die Beobachtungen haben die Existenz dieser Aenderungen bewiesen, u. a. bei der Lage der Ekliptik gegen den Aequator. Es war eine sehr interessante Frage, ob diese Aenderungen ohne Aufhören fortgehen, und z. B. die Ekliptik dem Aequator bis zur Coincidenz nahe bringen würden; ob die Excentricitäten der Planeten so lange zu- oder abnehmen würden bis zur Verwandlung der jetzt fast kreisförmigen Bahnen in sehr abgeplattete Ellipsen, deren Perihelium endlich die Oberfläche der Sonne berühren müsste. — LAPLACE hat diese Frage beantwortet und erwiesen, dass alle diese Aenderungen nur Schwankungen um einen mittleren Zustand sind, dass das ganze Planetensystem nur periodisch wiederkehrenden Oscillationen unterworfen ist, und dass z. B. die Maxima und Minima der Schiefe der Ekliptik kaum 3° von einander entfernt sind. Es folgt hieraus, dass die Planeten nie Kometen gewesen sein, oder wenigstens, dass ihre fast parabolischen Bahnen durch die allgemeine Attraction des Planetensystems nicht in kreisähnliche Ellipsen verwandelt sein können. Diese Entdeckung hat LAPLACE auf die Bestimmung einer gewissen Ebene im Planetensystem geführt, die sich immer parallel bleibt, und die man zu jeder Zeit durch die dann stattfindenden Elemente der Bahn wieder erkennen kann: er hat die Lage dieser Ebene selbst in Zahlen angegeben, die die jetzt bestimmten Massen der Planeten voraussetzen.

Nachdem LAPLACE die Unveränderlichkeit der mittleren Bewegung entdeckt hatte, nahm er wieder die Untersuchung der grossen Ungleichheiten des Jupiters und Saturns vor, und jetzt fand er die wahre Ursache dieser Störungen, die für Saturn 49′ 12″,1 und für Jupiter 20′ 5″,4 betragen können, und die nach 929½ Jahren wiederkehren, in der zwischen der fünffachen mittleren Bewegung des Saturns und der doppelten des Jupiters fast stattfindenden Gleichheit, die die Coefficienten der, von dem Unterschiede dieser fünf- und zweifachen Bewegungen abhängenden Glieder der die Perturbationen ausdrückenden Reihe so gross macht, obgleich sie nur von Grössen der dritten Ordnung abhängen. Durch diese Entdeckung wurden die Theorien des ♃ und ♄ dem Himmel so nahe gebracht, dass man sie jetzt als völlig übereinstimmend mit den Beobachtungen ansehen kann; wir verdanken sie dem Gesetze der allgemeinen Schwere, von welchem LAPLACE bei dieser Gelegenheit sagt: »Es war das Loos dieser glänzenden

Entdeckung, dass jede Schwierigkeit, die sich erhob, nur der Gegenstand eines neuen Triumphs für sie wurde; dieses ist das sicherste Kennzeichen des wahren Natursystems.« Interessant ist es, das, was die wahre Geometrie aus den angegebenen Verhältnissen der mittleren Bewegungen dieser beiden Planeten schloss, mit dem Systeme zu vergleichen, welches die Astrologie darauf bauete. — Cap. 3. Von den Massen der Planeten und der Schwere auf ihrer Oberfläche. Der Verfasser gibt hier eine Tafel der Massen, und setzt die Methoden auseinander, durch welche man zu ihrer Kenntniss gelangt ist; sie gründen sich theils auf die gemessenen Elongationen der Satelliten, theils auf die Vergleichung der berechneten Störungen mit den beobachteten, welches letztere Verfahren zuerst von Laplace vorgeschlagen und angewandt worden ist. — Cap. 4. Von den Störungen der elliptischen Bewegung der Kometen. Der berühmte Halley'sche Komet hatte bekanntlich seine Revolution von 1607—1682 in einer 13 Monat kürzeren Zeit zurückgelegt, als die von 1531—1607; schon Halley setzte die Störungen der Planeten als die Ursache dieses Unterschieds voraus, und bestimmte durch ein gewisses Tatonnement seine Wiederkehr für das Ende von 1758 oder den Anfang von 1759. Clairaut, der sich um diese Zeit mit der Auflösung des Problems der drei Körper beschäftigte, unternahm ungeheure Rechnungen über diesen Gegenstand, deren Resultat war, dass der Komet gegen die Mitte des Aprils 1759 (618 Tage später als nach der Periode von 1607—1682) wieder im Perihelio sein würde; er fügte hinzu, dass die kleinen in seinen Rechnungen vernachlässigten Quantitäten sich bis auf einen Monat angehäuft haben könnten, dass der Komet auch unberechenbare Störungen durch einen unbekannten, sich vielleicht in den entfernteren Regionen bewegenden Planeten erfahren haben könne. Später verbesserte er seine Rechnungen noch etwas, und fixirte die Wiederkehr auf den 4. April; Laplace zeigt, dass ihm ein richtigerer Werth der Saturnsmasse noch 13 Tage weniger (den 24. März) gegeben haben würde. Clairaut hatte das Vergnügen, seine Vorhersagung erfüllt zu sehen, indem der Komet den 12. März wirklich im Perihelio war. Der kleine Unterschied von 12 Tagen liegt weit innerhalb der von Clairaut angegebenen Grenzen der Sicherheit seiner Rechnung, und kann auch leicht durch die Attraction des damals unbekannten Uranus erzeugt worden sein. — Ein anderes Beispiel sehr beträchtlicher Störungen gab der Komet von 1770, dessen Beobachtungen sich nicht mit einer parabolischen Bahn vereinigen liessen; Lexell fand endlich, dass eine elliptische Laufbahn mit einer Umlaufszeit von weniger als 6 Jahren Alles befriedigend darstellte. Allein man wollte dieses sonderbare Resultat nicht ohne die schärfsten Prüfungen annehmen, und machte diese deshalb zum Gegenstande eines vom Pariser Nationalinstitute ausgesetzten Preises, den bekanntlich unser Landsmann Burckhardt davon trug. Seine Untersuchungen führten ihn beinahe auf dasselbe Resultat, welches Lexell gefunden hatte. Je mehr dieses an Sicherheit gewann, desto räthselhafter wurde der Komet,

denn warum war er vor 1770, da ihn die gefundene Bahn doch so oft zur Sonne führen musste, nie gesehen? warum sah man ihn nach 1770 nie wieder? — Schon LEXELL hatte einen Wink zur Beantwortung dieser Fragen gegeben, indem er bemerkte, dass die Bahn ihn 1767 und 1779 sehr nahe bei dem Jupiter vorbeiführte, dessen Attraction die Figur seiner Bahn so geändert haben konnte, wie es die Erklärung der Erscheinungen erforderte. BURCKHARDT wandte nachher LAPLACE's Analyse auf diesen Kometen an, und fand dadurch die sehr merkwürdigen Resultate, die wir hier aus der Méc. céleste IV p. 224 ff. anführen, obgleich das vor uns liegende Werk sie nicht so detaillirt enthält. Er setzte nämlich bei der gefundenen elliptischen Bahn kleine Aenderungen voraus, die innerhalb der Grenzen der durch die Störungen der Planeten verursachten Unsicherheit liegen, und fand unter dieser Voraussetzung, dass der Komet, der 1767 dem Jupiter bis auf 0,019 der mittleren Entfernung der Sonne von der Erde nahe kam, von diesem Planeten so gestört wurde, dass seine elliptische Bahn aus einer vorher stattfindenden anderen erzeugt ward, deren grösste und kleinste Entfernungen von der Sonne = 21,503 und 5,0826 betrugen, so dass der Komet der Erde vorher nie nahe genug kam, um gesehen werden zu können. Von 1767 bis 1779 beschrieb er die Burckhardt'sche Ellipse, die ihn aber unglücklicherweise im März 1776 zu einer Zeit in die Nähe der Sonne führte, wo die Stellung der Erde nicht erlaubte, ihn zu sehen. Beim Aufsteigen in dieser Bahn 1779 traf er wieder den Jupiter, und kam ihm bis auf 0,0075 nahe; seine Bahn wurde dadurch in eine andere verwandelt, deren aphelische und perihelische Entfernungen 9,441 und 3,3346 betrugen, so dass auch die nachherige Unsichtbarkeit des Kometen dadurch erklärt wird. Es ist wahr, man würde diese Resultate auf unzählige Art ändern können, wenn man die willkürlich vorausgesetzten kleinen Variationen der Elemente anders annähme; allein man kann voraussehen, dass man in den wenigsten Fällen für die jetzige Bahn des Kometen eine Ellipse erhalten würde, deren perihelische Distanz erlaubt, ihn von der Erde aus zu beobachten. Die durch diese Rechnungen bewiesene Möglichkeit, dass Jupiter die Bahn des Kometen so stark ändern konnte, wird zur dringenden Wahrscheinlichkeit, wenn man sie mit dem wirklichen Ausbleiben des Kometen zusammenhält.

Auch der Erde kam dieser Komet sehr nahe; LAPLACE zeigt, dass ihre Attraction seine Periode um 2,046 Tage verminderte. Was indessen den Kometen noch merkwürdiger macht, ist die Idee, die er uns von der Grösse der Kometenmassen gibt; denn LAPLACE beweiset, dass er die Dauer des siderischen Jahres um 11612^s [dec.] ($= 2^h\,47^m\,13^s$) vergrössert haben müsste, wenn seine Masse der Erdmasse gleich gewesen wäre; aber DELAMBRE hat durch die Discussion der Maskelyne'schen Beobachtungen gefunden, dass diese Zunahme seit 1770 gewiss keine $2^s,8$ ($= 2^s,419$ Sexag.) beträgt, woraus sich ergibt, dass die Masse des Kometen kleiner ist, als $\frac{1}{5000}$ der

Erdmasse. Bedenkt man noch, dass der Komet 1767 und 1779 das System der Jupitersmonde durchwanderte, ohne dort die geringste merkliche Störung zu verursachen, so muss man zugeben, dass seine Masse wahrscheinlich noch geringer ist. Interessant wäre es vielleicht, wenn man diesen Kometen noch einmal, und mit Berücksichtigung aller Störungen, berechnete: das, was jetzt nur Wahrscheinlichkeit ist, würde sich dann der Gewissheit vielleicht noch näher bringen lassen. — Cap. 5. Von den Störungen der Bewegung des Mondes. Die Theorie des Mondes, die Laplace in seiner Mécanique céleste gab, hat den Zweck, alle Ungleichheiten dieses Himmelskörpers aus dem einzigen Gesetze der Schwere herzuleiten. Kenner wissen, wie er die für unübersteiglich gehaltenen Schwierigkeiten dieser Aufgabe zu besiegen wusste, wie sich selbst das Hartnäckigste vor der Gewalt seiner Analyse beugte. Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, wo das Genie des grossen Geometers am vorzüglichsten glänzte: nur von den frappantesten Resultaten, die er fand, werden wir einige ausheben. In diese Classe gehört unstreitig eine neue Ungleichheit der Mondsbreite, die dem Sinus der wahren Länge des Mondes proportional ist; sie ist die Reaction der Nutation der Erdaxe, hängt also von der Abplattung der Erde ab, und gibt ein Mittel in die Hand, diese durch die beobachteten Breiten des Mondes zu bestimmen; Bürg fand ihren Coefficienten $= -24''\!,6914$ ($-8''\!,0$ Sexag.), welches, mit Laplace's Theorie verglichen, die Abplattung $= \frac{1}{304,6}$ gibt. Eine ähnliche Ursache hat die Gleichung der Länge, die von dem Orte des Knotens abhängt, und deren Coefficienten Bürg $= 20''\!,987$ ($= 6''\!,8$ Sexag.) fand, woraus die Erdabplattung $= \frac{1}{305,05}$ folgt. Eine andere Längengleichung, die von der Sonnenparallaxe abhängt, hat Laplace benutzt, diese zu bestimmen; Bürg's Coefficient gab ihm $26''\!,42$ [1]) ($= 8''\!,56$ Sexag.). Die Harmonie dieser Resultate mit den auf anderen Wegen gefundenen ist einer der schönsten Beweise der allgemeinen Attraction: die beiden zuerst erwähnten Ungleichheiten würden gar nicht existiren, wenn nur der Mittelpunkt der Erde, und nicht jedes ihrer Theilchen, den Mond anzöge. Wer hätte es wohl geglaubt, dass man aus so fremdartig scheinenden Beobachtungen die Abplattung der Erde und ihre Entfernung von der Sonne schliessen kann? — Ueber die sogenannte jährliche Ungleichheit des Mondes verbreitet sich Laplace etwas weitläufiger, weil er im Stande war, ohne Analyse einen klaren Begriff von ihr zu geben, und weil sie so nahe mit der berüchtigten Säcularungleichheit zusammenhängt. Diese Säculargleichung, die die Bewegung des Mondes seit den ältesten Beobachtungen immer mehr und mehr vergrösserte, war lange unerklärlich; alle Geometer machten fruchtlose Versuche, dieses Räthsel zu lösen, und selbst Laplace irrte Anfangs weit vom Ziele umher. Indess liess ihn sein philosophischer Geist bald erkennen, dass der Weg, den er ging, nicht der rechte war; die

1) [$26''\!,58$ in der 6. Aufl. (1835) der Exposition etc.]

Ueberzeugung, dass alle Erscheinungen im Weltsystem sich aus dem Newton'schen Gesetze erklären lassen müssen, liess ihn alle Hypothesen verwerfen, um desto eifriger aus dieser einzigen lauteren Quelle zu schöpfen. Auch hier errang er sich und Newton's Gesetze neue Triumphe, denn er fand nicht allein die befriedigendste Erklärung der Säculargleichung, sondern entdeckte noch zwei andere, den Ort des Knotens und des Perigäums afficirende Säcularungleichheiten, die die Beobachtungen aufs Vollkommenste bestätigen. Wir können nicht unterlassen, hier von dieser Entdeckung einen kurzen Begriff zu geben, da sie einen der schönsten Fortschritte unserer Kenntnisse vom Weltgebäude ausmacht und noch das Interesse hat, dass sie unseren Mond betrifft, dessen Bewegung wir zur Erreichung geographischer und nautischer Zwecke so oft benutzen. Die Attraction der Sonne auf die Erde und den Mond vermindert die Angulargeschwindigkeit dieses letzteren um ihren 179. Theil, dividirt durch den Cubus der Distanz der Erde von der Sonne; entwickelt man dieses in eine Reihe, die nach den Sinussen und Cosinussen der mittleren Länge der Erde und ihrer Vielfachen fortgeht, so erhält man ausser den periodischen Gliedern auch einen constanten Theil, der das Quadrat der Excentricität der Erdbahn enthält; die mittlere Bewegung des Mondes hängt also von dieser Excentricität ab, und muss sich mit ihr ändern. Nun ist es bekannt, dass die Excentricität der Erdbahn wirklich einer Säcularänderung unterworfen ist, aus welcher sich also die Säcularänderung der mittleren Bewegung durch eine leichte Rechnung ergibt. Die Langsamkeit der Abnahme der Excentricität erlaubt, sie während eines Zeitraums von einigen Jahrhunderten der Zeit proportional anzunehmen; also wird auch die Bewegung des Mondes fast wie die Zeit, und das, was man der mittleren Länge hinzufügen muss, fast wie das Quadrat der Zeit zunehmen. Eine genauere Entwickelung verwandelt indess die ganze Säculargleichung in eine Reihe, die nach den Potenzen der Zeit fortgeht, und deren beide ersten Glieder Laplace $= 31''{,}5017\, t^2 + 0''{,}057214\, t^3$ (oder $10''{,}20655\, t^2 + 0''{,}0185374\, t^3$ Sexag.) gefunden hat, wo t die Anzahl der nach 1800 verflossenen Jahrhunderte bedeutet. Die Gleichung, deren Effect sich seit 2000 Jahren auf $1^\circ\, 5'\, 34''$ angehäuft hat, stellt die Beobachtungen der Alten aufs Vollkommenste dar. Aehnliche Säculargleichungen hat Laplace für den Ort des Knotens und des Perigäums gefunden; diese verhält sich zu der vorigen wie 3,00052 zu 1, jene wie 0,735452 zu 1. In der Folge der Jahrtausende werden diese Gleichungen ihr Maximum erreichen, zu einer Zeit, wenn die Excentricität der Erdbahn im Minimo ist; dann werden sie, nach Laplace's Schätzung, die wahren Oerter des Mondes und des Perigäums von den mittleren um 9″ und 28″ entfernen. Sonderbar scheint es jetzt, wenn man die leichte Derivation der Säculargleichung der Länge betrachtet, dass man nicht früher ihre Ursache entdeckte; indess kann man selten ein Urtheil über die Schwierigkeit einer schon gemachten Entdeckung fällen. — Eine interessante

Folge dieser Entdeckungen war die Bestätigung der Unwandelbarkeit der Dauer des mittleren Tags, die sich daraus ergab. Denn wenn man seit Hipparch eine Abnahme von nur $0^s,01$ (= $0^s,00864$ Sexag.) annehmen wollte, so würde man gezwungen sein, den alten Mondsbeobachtungen grössere Fehler zuzuschreiben, als sie der Natur der Sache nach haben können. — Einige haben sich eingebildet, der Mond sei am Himmel, um die Erde zu erleuchten; Andere, er sei früher ein Komet gewesen: Laplace thut den Ungrund dieser Meinungen dar, indem er bemerkt, dass die Erde einen sich immer in Opposition mit der Sonne befindenden Begleiter haben könnte, der den Zweck des Beleuchtens weit besser erfüllen würde; er zeigt auch, dass so wenig unser Mond als irgend ein den anderen Planeten zugehöriger, je ein Komet gewesen sein kann. — Im 6. Capitel führt Laplace uns auf einen neuen Schauplatz seines Ruhms, denn er trägt darin die Theorie der Jupiterstrabanten vor. Es existirt ein Verhältniss zwischen den mittleren Bewegungen der drei ersten Jupitersmonde, nach welchem die Bewegung des ersten + der doppelten des dritten, der dreifachen des zweiten gleich ist; ein anderes zwischen den mittleren Längen, so dass die Länge des ersten, — der dreifachen des zweiten, + der doppelten des dritten, immer eine Summe von 180° ausmachen. Die Genauigkeit, mit welcher die Erscheinungen sich in dieses Verhältniss fügen, machte einen physischen Grund desselben wahrscheinlich, denn welcher sonderbare Zufall hätte eintreten müssen, um die Umstände der ersten Bewegung so zu ordnen? Es war gerade der entgegengesetzte Fall mit dem bekanntlich von einigen Astronomen in den mittleren Abständen der Planetenbahnen vermutheten Gesetze; denn obgleich es einfach genug aussah, so fehlte ihm doch das, was seine Existenz allein wahrscheinlich machen konnte, — die genaue Uebereinstimmung mit dem Himmel. Laplace fand in der That den physischen Grund der erwähnten Erscheinung im Jupiterstrabantensystem in der gegenseitigen Attraction der Satelliten, die ihre Bewegungen ewig einander coordiniren wird, und die das angegebene Verhältniss in aller Schärfe genau machen musste, wenn es Anfangs auch nur ungefähr existirte. Delambre, der sich um diese Zeit mit der Verbesserung der Tafeln beschäftigte, wurde durch seine Untersuchungen mit einer seltenen Genauigkeit auf die von Laplace's Theorie erforderte Uebereinstimmung der Bewegungen und Epochen geführt, durch deren Benutzung er den Tafeln einen neuen Grad von Präcision gab. Dieses merkwürdige Gesetz dehnt sich auf alle Ungleichheiten der drei ersten Satelliten, die sehr lange Perioden haben, aus; so ist ihm die Säculargleichung subordinirt, und selbst die Wirkung des Widerstandes einer ätherischen Materie würde es nicht stören können. Die Analyse geht noch weiter: sie entdeckte selbst die Umstände der primitiven Bewegung der Satelliten durch eine Ungleichheit, die Laplace Libration nennt, die aber die Beobachtungen bis jetzt nicht verrathen haben. So wie bei unserer Erde, hat Laplace auch

das Axenverhältniss des Jupiters weit sicherer, als directe Messungen, die nichtsdestoweniger genau damit übereinstimmen, es geben können, aus der Theorie der Satelliten = 1 : 0,9287 [1]) gefunden; die Messungen gaben 14 : 13 [1]) oder 1 : 0,9286. Auch die Massen der Monde gibt die Theorie, sowie die Lage des Aequators des Jupiters, und noch manches andere schöne Resultat, wovon wir aber schweigen müssen, um die Grenzen dieser Blätter nicht zu überschreiten. Erlaubt sei es uns aber zu bemerken, dass die zahlreichen Ungleichheiten der Bewegung der Satelliten, deren beträchtlichere Wargentin und Andere schon aus den Beobachtungen der Finsternisse geschlossen hatten, wie Laplace findet, sämmtlich eine nothwendige Folge des Newton'schen Gesetzes der Schwere sind. Laplace schlägt den Astronomen vor, die Ein- und Austritte des Schattens der Trabanten auf der Jupitersscheibe zu beobachten, welche er der Theorie für nützlicher hält, als die Finsternisse. — Cap. 7. Von den Satelliten des Saturns und Uranus. Das einzige Resultat, welches Laplace aus den wenigen uns bekannten Datis ziehen konnte, ist, dass die Wirkung des Saturns und seiner Ringe hinreicht, die Bahnen der sechs ersten Satelliten sehr nahe in ihrer Ebene zu erhalten. — Cap. 8. Von der Figur der Erde und der Planeten, und dem Gesetze der Schwere auf ihrer Oberfläche. Es gibt zwei Gesetze, nach welchen eine Kugel einen ausser ihr gelegenen Punkt anziehen kann, als wäre ihre Masse in ihrem Mittelpunkt vereinigt; das eine ist das Gesetz der Schwere im einfachen Verhältnisse der Entfernung, das andere das Naturgesetz. Allgemein gibt jedes Gesetz von der Form $\frac{\alpha}{r^2} + \beta r$ und kein anderes, wo r die Entfernung bedeutet, der Kugel diese Eigenschaft; allein von allen diesen Gesetzen ist das Naturgesetz das einzige, welches die Attraction in einer unendlichen Entfernung = 0 macht. Nach diesem Gesetze ziehen hohle Kugelschalen oder Couchen eines Ellipsoids einen in ihrem Innern befindlichen Punkt gar nicht an, so dass er allenthalben in Ruhe bleiben, oder sich geradlinig bewegen würde. Laplace zeigt, dass die Erde nicht homogen, sondern aus Lagen zusammengesetzt ist, die im Innern dichter sind, als an der Oberfläche; die Pendelversuche, die Erfahrungen über die Attraction der Berge und die neuerlich von Cavendish beobachtete Attraction sehr grosser Bleikugeln haben dieses gezeigt, und die Sicherheit des Gleichgewichts des Meeres erfordert es. Dann geht er zu dem Satze über, »dass in allen Hypothesen über die Beschaffenheit des vom Meere bedeckten Kerns die Ellipticität der Erde von der, die sie im Falle der Homogeneität haben würde, so viel übertroffen wird, als die Zunahme der Schwere vom Aequator zum Pole die in dieser Hypothese stattfindende übertrifft.« — Dieser in der That äusserst merkwürdige Satz führt zu einer Bestimmung der Figur der Erde aus den Pendelversuchen: Laplace findet so die Abplattung = $\frac{1}{332}$. [2]) Eine allgemeine Theorie der Attraction

1) [6. Aufl. 0,9368, bezw. 17 : 16.]

2) [$\frac{1}{304,8}$ in der 6. Aufl.]

der Sphäroide und des Gleichgewichts auf ihrer Oberfläche führte Laplace zu der Entdeckung noch mehrerer interessanter Eigenschaften der Sphäroide; Rec. hat diese Theorie immer für eine der schönsten, obgleich mit minder auffallenden Farben glänzenden, durch das Genie unseres Geometers hervorgebrachten Blumen gehalten. — Cap. 9. Von der Figur des Saturnsringes. Laplace untersucht, welche Figur die Ringe haben müssen, wenn die Theile auf ihrer Oberfläche im Gleichgewichte sein sollen: er findet, dass ein senkrecht auf ihrer Ebene durch sie geführter Durchschnitt eine Ellipse sein muss. Nimmt man die Ringe nach Schröter's Beobachtungen als unbeweglich an, so muss man zugeben, dass auf ihrer Oberfläche kein Gleichgewicht stattfinden kann: in diesem Falle fällt die von Laplace seiner Untersuchung zum Grunde gelegte Voraussetzung und folglich auch das Resultat weg. — Cap. 10. Von den Atmosphären der himmlischen Körper. Die Dichtigkeit der atmosphärischen Flüssigkeiten kann nicht genau im Verhältnisse des sie zusammendrückenden Gewichts sein, und es muss ein Zustand existiren, wo diese Flüssigkeiten ihre Elasticität verlieren; wäre dieses nicht der Fall, so würden die Atmosphären sich immer weiter ausdehnen, und am Ende sich ganz zerstreuen. Alle Theile der Atmosphären rotiren in derselben Zeit, wie die Körper, die sie umgeben; ihre verschiedenen Lagen bis zur äussersten sind Ellipsoide, die sich desto mehr abplatten, je näher sie der Grenze kommen, indess kann die Polaraxe nie kleiner werden, als $\frac{2}{3}$ der Aequatorialaxe, und diese kann sich nicht weiter erstrecken, als bis zu dem Punkte, wo die Centrifugalkraft der anziehenden gleich ist. So erweist Laplace, dass die Sonnenatmosphäre sich nicht bis zur Mercursbahn ausdehnen, und nicht die Erscheinung des Zodiacallichts erklären kann, welches sich viel weiter erstreckt, und auch eine viel abgeplattetere Form hat. — Cap. 11. Von der Ebbe und Fluth des Meeres. Ein sehr ausgedehntes Capitel, in welchem Laplace alle Resultate seiner in der Mécanique céleste gegebenen Analyse anführt. Diese Untersuchung ist eine der schwierigsten von allen, die das Weltsystem darbietet; die grössten Geometer, und selbst der unsterbliche Newton, sind dabei in Irrthümer verfallen; Laplace hat sie auf die Eigenschaften der Bewegungen der Flüssigkeiten gegründet, und ist zur genauesten Darstellung aller beobachteten Phänomene gelangt. Um die Schwierigkeiten, die er dabei zu besiegen hatte, kennen zu lernen, muss man die Mécanique céleste selbst nachlesen; der beschränkte Raum erlaubt uns nicht einmal die Resultate anzuführen. — Cap. 12. Von der Sicherheit des Gleichgewichts der Meere. Schon oben erwähnten wir, dass diese dann stattfindet, wenn die mittlere Dichte der Erde grösser ist, als die des Wassers, und nur in diesem Falle kann sie stattfinden; da dieses auf unserer Erde wirklich existirt, so müssen andere Ursachen — Laplace glaubt, das Zusammentreffen von Kometen mit der Erde — das Wasser auf die höchsten Gebirge erhoben haben, wovon man so viele Beispiele findet. — Cap. 13. Von den Schwankungen

der Atmosphäre. Sie ist eben so, wie das Meer, einer Ebbe und Fluth unterworfen, allein die Wirkungen dieser auf das Barometer sind sehr gering; indess ladet LAPLACE die Physiker ein, durch eine lange Reihe von Beobachtungen sich ihrer womöglich zu versichern. Die Erklärung der Passatwinde, die der Verfasser hier gibt, dürfen wir nicht unerwähnt lassen. Die Sonnenwärme verdünnt die Luft in der heissen Zone, erhöht also ihre Ausdehnung, und verursacht dadurch in den oberen Schichten ein Ueberströmen nach Norden und Süden; zur Wiederherstellung des Gleichgewichts strömt die kältere Luft in den unteren Schichten aus den den Polen näher gelegenen Erdgürteln dem Aequator zu. Da nun die Erde sich von Westen nach Osten dreht, die zuströmende Luft aber eine geringere Rotationsgeschwindigkeit hat, als die in der Gegend des Aequators gelegenen Punkte, so muss dadurch ein relativer Luftzug von Osten nach Westen entstehen. — Cap. 14. Von der Präcession der Nachtgleichen und der Wankung der Erdaxe. Eine tiefe Analyse hat dem Verfasser u. a. das merkwürdige Resultat gegeben, dass die Präcession und Nutation gar nicht von dem Gesetze der Tiefe des Meeres abhängen, und dass diese Phänomene ungeändert bleiben würden, wenn auch das Meer eine feste Masse mit der Erde ausmachte. Dieses Resultat ist wichtig, weil man bei der Analyse dieser Erscheinungen die Voraussetzung machte, die Erde bestehe aus fest mit einander verbundenen Theilen. Die Präcession gibt eine Grenze, die die Erdabplattung nicht überschreiten kann $= \frac{1}{247,7}$; sie stimmt also mit den Pendelversuchen u. s. w. darin überein, dass sie die Hypothese der Homogeneität ausschliesst. Auch die Unveränderlichkeit der Rotationsperiode und der Rotationsaxe der Erde hat LAPLACE durch diese Untersuchungen erkannt; nur wenn eine sehr grosse Masse aus der Gegend der Pole in die Gegend des Aequators versetzt würde, würden beide sich merklich ändern können, wie dieses aus dem mechanischen Satze von der Erhaltung der Winkelflächen folgt; indess sieht man keine Ursache, die eine solche Wirkung hervorbringen könnte. — Cap. 15. Von der Libration des Mondes. Die Gleichheit zwischen der Rotation und der Umlaufszeit des Mondes, die man beobachtet hat, ist nach dem allgemeinen Gesetze der Schwere in aller Strenge genau; sie sucht sich immer wieder herzustellen, wenn sie auch etwas gestört werden sollte; sie wird selbst durch die grossen Säculargleichungen des Mondes nicht aufgehoben, und verursacht, dass der Mond der Erde immer fast denselben Punkt zukehrt. Wenn Anfangs diese beiden Bewegungen nur ungefähr gleich waren, so musste die Attraction den Unterschied ganz aufheben; allein dieser Unterschied musste eine gewisse Oscillation der grossen Axe des Mondsellipsoids bewirken, deren Existenz aber die Beobachtungen bis jetzt nicht verrathen haben. Indessen muss man zugeben, dass die bis jetzt über die Flecken des Mondes angestellten Observationen nicht fein genug waren, um auf sie ganz rechnen zu können. Auch die Coincidenz der Knoten des Mondsäquators und seiner Bahn auf der Ekliptik,

die man beobachtet hat, ist eine nothwendige Folge der Attraction. Die Theorie der Wahrscheinlichkeit lehrt uns, dass der Mond seit einer unendlichen Zeit einigemale mit Kometen zusammentreffen musste, und doch ist die erwähnte Libration, auf welche ein Anstoss schon einen merklichen Einfluss haben musste, wenn die Masse des Kometen auch nur 0,00001 der Erdmasse betragen hätte, so gering, dass sie unseren Beobachtungen ganz entgeht. LAPLACE versichert sich durch diese Bemerkung noch mehr von der Kleinheit der Kometenmassen, und hält die Furcht, dass sie die Bewegung der Himmelskörper beträchtlich stören könnten, für ganz grundlos. — Cap. 16. Betrachtungen über das Gesetz der allgemeinen Schwere[1]. Noch einmal führt LAPLACE die Erscheinungen im Weltgebäude unserem Blicke vorüber, um dadurch die Evidenz des Gesetzes der Schwere mit einem Male übersehen zu lassen. »Es ist unmöglich, bei dem Zusammentreffen dieser Beweise unüberzeugt zu bleiben, und zu leugnen, dass nichts in der Naturwissenschaft besser bewiesen ist, als die Bewegung der Erde und das Gesetz der allgemeinen Gravitation im Verhältnisse der Massen, und verkehrt wie das Quadrat der Entfernungen.« Dieser Kraft hat man u. a. die Eigenschaft der augenblicklichen Wirkung gegeben, und es war wohl der Mühe werth, die Rechtmässigkeit dieser Voraussetzung einer genauen Prüfung zu unterwerfen. Früher, als man noch glaubte, die Säculargleichung des Mondes folge nicht aus dem Newton'schen Gesetze, hatte LAPLACE die Idee, die Wirkung einer successiven Verbreitung der Schwere zu untersuchen, indem er hoffte, hier die Ursache jener räthselhaften Erscheinungen zu entdecken. Er fand in der That, dass eine nicht momentane Verbreitung eine Acceleration in der mittleren Bewegung der Planeten zur Folge haben müsste, und die beobachtete Säculargleichung des Mondes gab ihm, wenn er sie dieser Ursache zuschrieb, die Geschwindigkeit, mit welcher die Wirkung der Schwere sich verbreitet, mehr als 7000000 mal so gross, als die Geschwindigkeit des Lichts. Jetzt ist die wahre Ursache der Säculargleichung des Mondes bekannt; die Beobachtungen lassen sich also selbst mit dieser ungeheuren Geschwindigkeit nicht vereinigen, sondern beweisen, dass sie noch ungleich grösser sein muss, und dass wir sie, ohne wenigstens merklichen Irrthum, als unendlich annehmen können. Ebenso hat LAPLACE gefunden, dass der Widerstand ätherischer Flüssigkeiten seit 2000 Jahren noch nicht merklich auf die Bewegungen der Himmelskörper gewirkt hat, und dass man ihn bis jetzt ganz vernachlässigen kann. Da es scheint, dass die Masse der Sonne durch das unaufhörliche Ausströmen des Lichts sich verringern muss, so hat LAPLACE auch dieses der Analyse unterworfen, die ihm gezeigt hat, dass die Masse jetzt noch nicht ein Zweimillionentheilchen kleiner ist, als zur Zeit der ältesten astronomischen Beobachtungen. — Cap. 17 ist einem von unserem Geometer fast ganz

1) [In der 6. Aufl. ist als 16. ein kurzes Capitel »Des mouvemens propres des étoiles« eingeschaltet.]

neu geschaffenen Zweige der Naturwissenschaft, der Betrachtung der Attraction sehr kleiner Theilchen, gewidmet. »Die anziehende Kraft, sagt er, verschwindet zwischen Körpern von sehr geringer Grösse, in ihren Elementen erscheint sie in unzähligen verschiedenen Formen wieder. Die Festigkeit, die Krystallisation, die Strahlenbrechung, die Erhebung und Erniedrigung der Flüssigkeiten in Haarröhrchen, und allgemein alle chemischen Combinationen, sind das Resultat von Kräften, deren Erkenntniss einen der Hauptgegenstände des Studiums der Natur ausmacht.« Diese Kräfte äussern sich nur in unmerklichen Entfernungen, wodurch es beinahe unmöglich wird, die Function der Entfernung anzugeben, welche ihre Wirkung bestimmt. Glücklicherweise ist schon die Bedingung, dass die Wirkung nur in unmerklichen Entfernungen merklich wird, hinreichend, ihren Einfluss auf viele Phänomene der Analyse zu unterwerfen.

Newton's Theorie der Strahlenbrechung ist allein auf diesen Grund gebaut. Laplace hat erkannt, dass die Haarröhrchenphänomene dieselbe Ursache haben, und demzufolge hat er die Erscheinungen, die daraus hervorgehen, einer strengen Analyse unterworfen, und so einen Zweig der Physik, der wichtiger ist, als er vielleicht auf den ersten Blick scheint, fest begründet. Diese Theorie, die Laplace in zwei Supplementen zur Mécanique céleste umständlich auseinander gesetzt, hat er an die allgemeinen Gesetze des Gleichgewichts der Flüssigkeiten geknüpft; sie hat nicht allein die vollständigste Erklärung der beobachteten Phänomene gegeben, sondern ist sogar den Beobachtungen vorgeeilt, indem sie merkwürdige noch nicht bekannte Eigenschaften angab, die Gay-Lussac's Versuche nachher aufs Vollkommenste bestätigten. So gibt sie z. B. die Kraft, mit welcher eine auf eine Flüssigkeit gelegte Platte an dieselbe anklebt; die Bewegung eines Tropfens zwischen zwei einen sehr kleinen Winkel mit einander machenden Glasplatten u. s. w. Interessant ist es, dem Verfasser auf diesem ganz neuen Wege zu folgen, der sich so vortheilhaft vor den Irrwegen auszeichnet, welche schlechtere Physiker, unbekannt mit der mathematischen Analyse, der einzigen Quelle der Wahrheit ausser der unmittelbaren Beobachtung, so oft betreten; merkwürdig sind die neuen Ansichten, zu welchen er ihn führt, und welche ihn veranlassen, eine Verbindung zwischen vielen Erscheinungen zu ahnen, die man für sehr fremdartig zu halten pflegt. Diese Untersuchungen charakterisirt der ächt mathematische Geist: keinen Schritt entfernt sich Laplace von seiner treuen Wegweiserin, der Analyse; man findet hier kein vages Raisonnement, keine Meinungen, — nur die nothwendigen Folgerungen aus einer Reihe unumstösslicher Schlüsse, wie es einem Laplace geziemt.

Wir bedauern, dass wir uns bei der im 5. Buche gegebenen Geschichte der Astronomie nicht aufhalten dürfen; nur aus dem 6. Capitel, welches die Ueberschrift »Betrachtungen über das Weltgebäude und die zukünftigen Fortschritte der Astronomie« führt, heben wir Einiges aus.

Laplace äussert hier[1]) einige Vermuthungen über das Entstehen des Weltsystems, die ohne Zweifel sinnreich sind, und vor vielen anderen über diesen Gegenstand gemachten Hypothesen den Vorzug haben, dass sie in allen Punkten den Gesetzen der Natur und der Bewegung entsprechen. Ist es übrigens irgendwo erlaubt, Hypothesen aufzustellen, so kann es gewiss hier geschehen, wo wir zu einer fest erweislichen Wahrheit nie gelangen werden. Der Umstand, dass alle Bewegungen der Planeten und Monde von Westen nach Osten gehen, dass auch die Rotationen diese Richtung haben, macht eine allgemeine Ursache, die bei allen diesen Körpern ungefähr gleich wirkte, sehr wahrscheinlich; 42 solche Bewegungen, die wir beobachtet haben, befolgen diese Richtung, keine einzige die entgegengesetzte. — Laplace schliesst daraus nach der Theorie der Wahrscheinlichkeit, dass man wenigstens 4 Billionen gegen 1 wetten könne, dass eine allgemeine Ursache sie erzeugte; ebenso deutet die geringe Grösse der Excentricitäten auf eine allgemeine Ursache. Die Kometen bewegen sich im Gegentheil in allen Richtungen, und ihre Excentricitäten sind der Einheit äusserst nahe. Man hat also fünf Erscheinungen zu erklären: die Bewegung der Planeten nach einer Himmelsgegend und fast in einer Ebene; die der Satelliten nach derselben Richtung; die Rotationsbewegungen dieser Körper und der Sonne nach der Richtung ihrer Projectionsbewegungen und fast in denselben Ebenen; die Unbeträchtlichkeit der Excentricitäten der Planeten und Monde; endlich die grosse Excentricität der Kometenbahnen, während ihre Lage ganz dem Zufalle überlassen zu sein scheint. Will man diese Bewegungen der Planeten erklären, so muss man eine Ursache annehmen, die auf alle wirkte, und das kann wohl nur ein Fluidum sein, welches die Sonne wie eine Atmosphäre umgab, und welches durch einen ungeheuern Grad von Hitze so weit ausgedehnt wurde, dass es die Grenzen unseres Planetensystems einschloss; das könnte etwa durch Ursachen bewirkt worden sein, denen ähnlich, die den Stern in der Cassiopeja 1572 so hell glänzen und nachher verschwinden liessen. Die grosse Excentricität der Kometenbahnen deutet auf das Verschwinden einer Menge anderer von kleineren Excentricitäten, denn es ist nicht wahrscheinlich, dass auch ursprünglich nur jene und nicht diese existirt haben sollten. Auch dieses lässt sich durch die angenommene Atmosphäre erklären, denn die Bewegungen der Kometen, die, während sie die Sonne umgab, sich in ihrem Umfange befanden, oder zur Sonne herabstiegen, mussten durch den Widerstand vernichtet werden, und die Körper selbst sich mit der Sonne vereinigen. Es existiren also keine Kometen mehr, als solche, die sich nicht in der Atmosphäre bewegten; nur die können übrig geblieben sein, die weit entfernt waren, wegen ihrer grossen Excentricität und langen Umlaufszeit erst zur Sonne zurückkehrten, als die Atmosphäre sich schon verloren

1) [Vergl. auch die letzte Note der 6. Aufl.]

hatte, folglich keine Störung durch sie erlitten, und fortfuhren, sich in ihren nach allen Himmelsgegenden geneigten Bahnen zu bewegen. Nun fing die Atmosphäre an, sich abzukühlen und zusammen zu ziehen, und an ihren successiven Grenzen in der Ebene ihres Aequators gelegene Zonen von Materie abzusondern, die als Ringe sich um die Sonne bewegen konnten, aber wahrscheinlicher sich in mehrere Körper zertheilten, die durch die Attraction des grössesten unter ihnen vereinigt wurden, und so einen Planeten bildeten. Da die von der Sonne entfernteren Theile eines solchen Ringes eine grössere Geschwindigkeit hatten, als die näheren, so musste dadurch eine in der Richtung der Bewegung vor sich gehende Rotation bewirkt werden. Die Satelliten und der Ring des Saturns wurden dann auf eine ähnliche Weise in den Atmosphären der Planeten erzeugt. Blieben endlich noch Theile der Atmosphäre übrig, die zu flüchtig waren, um sich unter einander oder mit den Planeten vereinigen zu können, so mussten sie fortfahren, sich um die Sonne zu bewegen, und die Erscheinungen darbieten, die wir am Zodiacallichte beobachten, ohne den Bewegungen der Planeten einen merklichen Widerstand entgegen zu setzen. — Dieses System ist ganz auf den Grundsatz von Erhaltung der Winkelflächen gebaut; Laplace fügt hinzu, dass er es nur mit dem Misstrauen gebe, welches Alles, was nicht das Resultat von Beobachtungen oder Rechnungen ist, einflössen müsse. — Noch eine Bemerkung, die gewiss Aufmerksamkeit verdient, können wir nicht unerwähnt lassen: alle Sterne, die plötzlich in einem hellen Glanze erschienen, sind wieder gänzlich verschwunden, und doch sind sie noch auf ihrem alten Platze, weil sie während ihrer Sichtbarkeit keine Ortsveränderung zeigten; es gibt also im Weltraume dunkle Körper, vielleicht eben so grosse, und in eben so grosser Anzahl, als die Fixsterne. Es sind in diesem Capitel der grossen und schönen Gedanken so viele, dass wir es als eine Zierde selbst dieses Werks, welches sonst nur fester begründeten Materien gewidmet ist, betrachten.

Durch einige Anmerkungen, die Laplace seinem Werke am Ende noch hinzufügt[1]), zeigt er die Uebereinstimmung der alten Beobachtungen mit den Säculargleichungen des Mondes, der Schiefe der Ekliptik und der Excentricität der Erdbahn. Man muss gestehen, dass die Harmonie oft grösser ist, als man von so rohen Angaben erwarten sollte; indess scheint die Schiefe der Ekliptik hiernach doch eine etwas grössere Abnahme zu haben, als Laplace (Méc. cél. III. p. 157) berechnete; eine Vergrösserung der Venusmasse von $\frac{1}{10}$ würde dieses erklären.

1) [In der letzten Note der 6. Aufl. führt Laplace seine Ideen über die Bildung des Sonnensystems noch weiter aus.]

Connoissance des Tems, ou des mouvements célestes, à l'usage des astronomes et des navigateurs, pour l'an 1810. Publiée par le Bureau des Longitudes. Paris, 1808. (502 S. 8. — 5 Fr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1810, Nr. 161.)

Dieser Band enthält die Ephemeriden und stehenden Artikel der Connoissance des Tems wie gewöhnlich; von den neuen Planeten gibt er uns die Oerter noch nicht, indess lässt eine Aeusserung des Herrn Delambre S. 483 uns hoffen, dass diese geschätzte astronomische Ephemeride nicht lange mehr den Vorwurf der Unvollständigkeit in dieser Hinsicht tragen wird. Er erwähnt dort der Effemeridi di Milano, in welchen man die Oerter der neuen Planeten, auf besonderen Blättern, am Ende der anderen Ephemeriden angehängt hat; das, was er dort zum Lobe dieser Einrichtung sagt, begründet unsere geäusserte Hoffnung. Die Additions enthalten Folgendes:

Beobachtungen auf der kaiserl. Sternwarte in Paris im Jahre 1806: eine schöne Sammlung, gegen die wir aber noch das erinnern müssen, was wir bei der Anzeige eines früheren Jahrganges bemerkten [p. 61]. Dass in diesem Jahre keine einzige Beobachtung eines der neuen Planeten vorkommt, befremdet uns sehr; selbst Juno, die erst 1804 entdeckt wurde, und deshalb noch mehr als ihre älteren Schwestern auf die Aufmerksamkeit der Astronomen Anspruch machen konnte, wurde nicht observirt. — Ein Auszug aus Gaubil's Manuscripten gibt uns eine grosse Anzahl alter chinesischer Beobachtungen der Zusammenkünfte der Planeten mit Fixsternen; einige darunter können vielleicht noch von Nutzen sein, obgleich im Ganzen genommen der heutige Zustand der Astronomie nicht viel durch solche alte Angaben gewinnen kann. — Ueber Hevel's und Dörfel's Entdeckungen in der Kometentheorie von J. C. Burckhardt. Der Verfasser zeigt hier, dass Hevel, den die Beobachtungen zwangen, seine Hypothese einer geradlinigen Bewegung der Kometen zu verlassen, und die Laufbahnen als krummlinig anzunehmen, auf die Parabel verfiel; dass Dörfel zu dieser Hypothese den Zusatz machte, die Sonne in den Brennpunct der Parabel zu setzen. Man kann also Beiden das Verdienst nicht absprechen, dass sie die Wahrheit gesucht und zum Theil gefunden haben: allein dieses war nur die Folge eines glücklichen Rathens, und Niemand wird sie wohl im Ernst mit Newton in eine Parallele setzen, und ihnen eine Entdeckung zueignen wollen, die dem grossen Britten allein gehört. Der menschliche Geist irrt gern auf unbekannten Wegen umher, — ist es ein Wunder, wenn er auch zuweilen auf eine Wahrheit stösst? — Allein diese Wahrheit erhält ihren Werth erst in dem Augenblicke, wenn man sie für eine solche erkennt, oder wenn das Zusammentreffen mehrerer Umstände sie wahrschein-

1) [56 d. allgem. Verz.]

lich macht. HEVEL und DÖRFEL hätten eben so gut auf andere Curven verfallen können, und sie würden wahrscheinlich darauf verfallen sein, wenn die Parabel ihrer Einfachheit halber sich nicht zuerst dargeboten hätte; sie hätten nach ihren Rechnungen die Parabel eigentlich sogar ausschliessen müssen, weil sie nicht Alles dadurch darstellen konnten. — Sechste Sammlung von Beobachtungen von 1752 bis 1. Januar 1760, von MESSIER. Ausser zahlreichen und schätzbaren Finsternissen und Bedeckungen gibt uns Herr MESSIER hier die Geschichte seiner Entdeckung des berühmten Kometen von 1759, mehrerer Erdbeben, die man zu Paris bemerkte, u. s. w. — VIDAL in Mirepoix theilt Mercurs- und Venus-Beobachtungen mit, und eine vom 27. September 1807 bis 4. März 1808 gehende Reihe Ortsbestimmungen des grossen Kometen. Rec. findet die Gewohnheit dieses Astronomen, seine Kometenbeobachtungen auf Eine Tageszeit zu reduciren, nicht nachahmungswürdig; hier hat er 7^h 15^m, und noch dazu wahre Zeit gewählt, wodurch der einzige Vortheil, den man dieser Methode zuschreiben könnte, der der gleichen Zeitintervalle, verloren geht. Auch die Instrumente, durch welche VIDAL die Bestimmungen erhielt, gibt er nicht an, und raubt dem Astronomen, der seine Angaben benutzen will, dadurch die Mittel, ihren Werth zu beurtheilen. Von demselben Kometen kommen in dem vor uns liegenden Werke noch Beobachtungen vor von PAUL CIERA in Lissabon (vom 7. Oct. bis 29. Nov.), von OLBERS in Bremen, von DUC LA CHAPELLE in Montauban (vom 24. Oct. bis 18. Nov.); Elemente (parabolische) von DEMOISEAU DE MONTFORT und ORIANI. — Ueber die Messung eines Meridiangrades und der Perpendiculäre darauf, unter $12^\circ\, 32\frac{1}{2}'$ nördl. Breite, von WILLIAM LAMBTON, theilt uns DELAMBRE hier einen, aus den Memoiren von Calcutta genommenen Auszug mit. Es wurde eine Basis von 40006,4418 engl. Fuss gemessen, nicht mit Stäben, sondern mit einer Kette, die mit einer anderen von RAMSDEN verfertigten verglichen wurde; das Azimuth dieser Basis, die fast genau im Meridian lag, wurde mittelst eines Passageninstruments bestimmt. Zum Messen der terrestrischen Winkel gebrauchte man einen Theodoliten, dem vom General ROY benutzten zwar ähnlich, aber doch mit einigen Verbesserungen versehen; die Winkel, die man dadurch erhielt, und die, nach der Uebereinstimmung der Summen mit 180 zu urtheilen, sehr genau gewesen sein müssen, wurden nur nach wiederholten Prüfungen und Untersuchungen angewandt. So setzte man die Dreieckskette in der Richtung des Meridians auf 95721,3266 Fathoms fort, welcher Bogen am Himmel mit $1^\circ\, 34'\, 56{,}''428$ correspondirte; man fand dieses durch an beiden Endpunkten angestellte Beobachtungen des Aldebaran (resp. 17 und 18), die man mittelst eines vortrefflichen Zenithsectors von 5 Fuss Radius, von RAMSDEN, erhielt; dieses Instrument liess die Brüche einzelner Secunden deutlich unterscheiden, und gab schön harmonirende Resultate. Auch der auf den Meridian senkrechte Grad wurde — man erfährt nicht wie — gemessen, und = 61061 Fathoms = 57294 Toisen

gefunden. Aus der Meridianmessung ergibt sich die Länge eines Grades unter 12° 32′ 21″ = 60493,496 Fathoms = 56761,44 Toisen (nicht wie Herr Delambre berechnet 60495 Fathoms = 56763 Toisen); aus der Vergleichung beider Messungen folgt die Abplattung $= \frac{1}{204}$, indess ist wohl der Perpendiculärgrad nicht sicher genug bestimmt, um seine Benutzung wagen zu dürfen. Rec. hat den Meridiangrad, den er, nach den benutzten Hülfsmitteln und der Sachkenntniss, womit die Operation ausgeführt zu sein scheint, für sehr genau zu halten geneigt ist, mit der grossen Gradmessung in Frankreich und der in Lappland verglichen; die Data, die er dabei benutzte, waren die neuerlich bestimmte Länge des Mètre = 443,2958 Linien, welches den mittleren Grad des Erdmeridians = 57008,205 Toisen gibt; die Länge des Grades unter 66° 20′ 10″ (= 100316,1 Mètre nach Laplace Exposition du système du monde) = 57188,41 Toisen; es wurde die Ellipse gesucht, die der neuen französischen Messung, welche ohne Zweifel ungleich genauer ist als die übrigen, völlig genug thut, und bei diesen Unterschiede übrig lässt, deren Quadrate, wenn man sie addirt, ein Minimum ausmachen. Auf diese Weise fand sich das wahrscheinlichste Axenverhältniss der Erde = 316,675 : 315,675; das Quadrat der Excentricität = 0,006305643. Die Fehler, die in dieser Ellipse übrig bleiben, sind für den Grad in Lappland 3,59, für den in Indien 2,67 Toisen, um welche Quantitäten man beide vermehren müsste, um sie mit dem französischen durch Eine Ellipse darstellen zu können. Rec. ist geneigt, auf dieses Resultat einiges Gewicht zu legen, da es sich nur auf sehr gute, und unter vortheilhaften Umständen angestellte Messungen gründet, und sich der Abplattung sehr nähert, die Laplace aus der Theorie des Mondes ableitete. — Astronomische Beobachtungen von Paul Ciera in Lissabon. — Methoden, die Verbesserung der an einem Passageninstrumente beobachteten Durchgänge der Sterne zu finden, von Delambre. Ein vielleicht etwas zu weitläufiges Memoire über einen Gegenstand, der wohl keinen Astronomen embarrassiren kann, der schon so oft zur Sprache gebracht ist, dass sich wohl nichts wesentliches Neues mehr darüber sagen lässt; es sei denn die in der That sehr richtige Bemerkung des Herrn Delambre, dass man die Fehler des Nivellements der Axe und die Azimuthalabweichung nicht zugleich bestimmen kann, wenn man nicht die Zeit des Durchgangs der beobachteten Sterne durch den wahren Meridian kennt. Es kann in der That nichts augenfälliger sein, als dass man die Stellung eines Mittagsfernrohrs gegen den Horizont oder Meridian nicht angeben kann, wenn man nichts kennt, was sich auf diese Ebenen bezieht. Herr Delambre hätte eine so weitläufige Rechnung nicht nöthig gehabt, um diese Wahrheit zu beweisen; früher wurde sie vielleicht nicht erwähnt, weil man voraussetzte, sie müsse sich einem Jeden von selbst aufdringen. — Beobachtung der Mondfinsterniss vom 4. Januar 1806, von Vidal in Mirepoix. — Astronomische Beobachtungen von Thulis in Marseille, von Flaugergues in Viviers (u. a. die

Polhöhe der Sternwarte = 44° 29′ 16″, aus 706 Beobachtungen des Polarsterns, mit einem Repetitionskreise von Hautpoix). — Herr Delambre gibt S. 422—449 die Aberrations- und Nutations-Tafeln des Herrn von Zach und die des Herrn Prof. Gauss; letztere mit einer Erklärung begleitet, die von ihrer Construction Rechenschaft gibt. Rec. zieht diese Tafeln allen anderen weit vor, und wendet sie selbst da, wo Herr Delambre den gewöhnlichen den Rang einräumt, bei den Zodiacalsternen, lieber an. — Geschichte der Astronomie für 1808. Nur die Anzeige einiger neu erschienenen astronomischen Werke, bei welchen wir uns hier nicht verweilen dürfen; — zu Lalande's Zeiten enthielt dieser Artikel oft Manches, was eigentlich wohl nicht hinein gehörte — jetzt scheint es dem Rec. doch zu mager zu sein. — Bericht über die Fortsetzung der grossen Operation der Messung des Meridianbogens von Dünkirchen bis Formentera. Es ist unseren astronomischen Lesern bekannt, dass, nach Méchain's Tode, Biot und Arago beauftragt wurden, die Messung von Montjouy aus bis nach den Balearischen Inseln fortzusetzen; sie triangulirten zu diesem Ende die spanische Küste bis ins Königreich Valencia und verbanden die Insel Formentera mit dem festen Lande durch ein ungeheures Dreieck, — das grösste, welches je gemessen wurde — dessen eine Seite 82555 Toisen (= $21\frac{3}{4}$ geogr. Meilen) lang war. Die Winkel wurden mit einem grossen Lenoir'schen Kreise bei Nacht gemessen, weshalb man auf den Stationen vom Untergang der Sonne bis zum Morgen brennende Lampen mit Reverberen unterhielt. Die Breite von Formentera wurde durch 2558 Beobachtungen des Polarsterns bestimmt, und = 42,961777 Decimalgrade (= 38° 39′ 56″,16) gefunden; da die des anderen Endpunkts der Operation — Dünkirchen — ehemals von Delambre = 56°,706652 (= 51° 2′ 9″,55) gefunden wurde, so umfasst die ganze Messung einen Bogen von 13°,744875 (= 12° 22′ 13″,39); auf der Erde = 1374438,72 Mètre von 443,296 Lin. der Toise von Peru, bei einer Temperatur von $16\frac{1}{4}$° des Centesimal-Thermometers. Nach dem früher beendigten Theile dieser ewig merkwürdigen Unternehmung wurde die Länge des Mètre definitiv festgesetzt: jetzt wird sie auf 443,2958 Lin. reducirt, d. h. sie stimmt mit der gesetzlichen Annahme so genau überein, dass nur ein sehr günstiger Zufall die Ursache davon sein kann. Denn so sehr man auch auf sichere Resultate rechnen konnte, indem vortreffliche Astronomen, mit allem Nöthigen ausgerüstet, diese Operation leiteten, so würde doch ein 50 Mal so grosser Unterschied nicht befremden dürfen. Die Länge des einfachen Pendels, das zu Formentera Decimalsecunden schwingt, bestimmten die Astronomen aus 10 Versuchen = 0,7412061 Mètre (= 440,155 Lin. für die Sexagesimalsecunde); nach Laplace's Theorie hätte sie 0,0000616 Mètre (0,0366 Lin.) kürzer sein müssen. Der Unterschied, der ausser den Fehlern der Beobachtungen liegt, deutet auf eine Unregelmässigkeit in der Constitution der Erde. In Bordeaux und Figeac hat man diese Pendelversuche wiederholt, und sie

Laplace's Theorie entsprechend gefunden; dieser liegt die von Borda für Paris bestimmte Constante zum Grunde.

Delambre zeigt am Ende noch einen bedeutenden Fehler in der vom Bureau des longitudes veranstalteten Ausgabe der Bürg'schen Mondstafeln an, auf den wir die Besitzer dieser Tafeln aufmerksam machen. Tab. XXV hat nämlich falsche Argumente, an deren Stelle man oben

0. VI. | I. VII. | II. VIII. | III. IX. | IV. X. | V. XI. |

schreiben muss. Auch gibt Delambre seine Zeitgleichungstafeln (s. unsere Rec. der Tables astronomiques 1808. Nr. 9 [p. 15]) nach Verbesserung des vom Herrn von Zach darin gefundenen Fehlers.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1812 etc. Herausgegeben von J. E. Bode. Berlin, 1809. (Mit einer Kupfertafel. 266 S. 8.) (2 Thlr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1810. Nr. 259. 260.)

Von sechs Finsternissen, die sich in diesem Jahre ereignen, ist in unseren Gegenden nur eine totale Mondfinsterniss den 26. Februar zum Theil sichtbar. Das Verzeichniss der Sternbedeckungen ist ungewöhnlich reichhaltig, denn es zeigt, ausser zwei sehr nahen Zusammenkünften, 27 wirkliche Bedeckungen für Berlin an.

Wir haben unseren Lesern schon bei Gelegenheit des vorigen Bandes des Jahrbuchs viele den grossen Kometen von 1807 betreffende Nachrichten mitgetheilt; der vor uns liegende gibt uns Stoff zu einer reichen Nachlese. Gleich Anfangs finden wir die Beobachtungen des Herrn von Wisniewsky in Petersburg, der den Kometen bekanntlich, trotz seiner grossen Licht-schwäche, bis zum 27. März verfolgte; er observirte ihn mit einem $3\frac{1}{2}$füssigen Dollond'schen Fernrohre, dessen leeren Kreis er als Mikrometer gebrauchte. Diese Beobachtungen sind in mehr als einer Rücksicht sehr merkwürdig, denn sie gehen nicht nur viel weiter als alle übrigen, sondern sie zeigen uns auch, wie viel ein $3\frac{1}{2}$füssiges Fernrohr vermag, wenn ein gutes Auge den Beobachter so unterstützt, als Herrn von Wisniewky. In der That konnte Herr Schubert bei den letzten Beobachtungen den Kometen nicht mehr erkennen; allein Herr von Wisniewsky, der eine ausserordentliche Virtuosität des Sehens besitzen muss, unterschied noch Ein- und Austritte im Felde des Fernrohrs. Man wird von diesen Beobachtungen keine grosse Genauigkeit fordern dürfen, weil der Komet so äusserst schwach und unscheinbar war, und ein Jeder wird die Fehler, die sie nach Bessel's Vergleichung (Mon. Corresp. Febr. 1810 [53 des all-

1) [59 des allgem. Verz.]

gem. Verz.]) haben, nicht auf Rechnung der petersburger Astronomen, sondern auf die Sache selbst schieben. Obgleich Rec. glaubt, dass nie ein so lichtschwacher Komet beobachtet worden ist, so bezweifelt er doch die Möglichkeit nicht, noch weit lichtschwächere, freilich durch stärkere Fernröhre, zu sehen; er ist hierin völlig der Meinung des Dr. Olbers, die uns Bessel S. 125 ff. in einem Nachtrage zu seiner im vorigen Bande des Jahrbuchs abgedruckten Abhandlung über diesen Kometen mittheilt [43 des allgem. Verz.]. Olbers' hierauf gegründeter Vorschlag ist zu merkwürdig, als dass wir ihn hier übergehen dürften, zumal da er auch in der Folge benutzt werden, und dann der Wissenschaft Früchte tragen kann. Der Komet, der sich nach dem März 1808 so sehr von der Sonne und Erde entfernte, dass er sich den Blicken der Astronomen entzog, konnte im October, als er in Opposition mit der Sonne kam, vielleicht wieder gesehen werden, indem der vortheilhaftere Stand der Erde ihn damals fast $\frac{1}{5}$ so lichtstark erscheinen liess, als im März. Olbers' Idee war nun, ihn mit starken Fernröhren zu suchen, und seine Oerter gegen die umgebenden kleinen Fixsterne durch Schätzung zu bestimmen. Die Wichtigkeit der Wiederauffindung veranlasste in Lilienthal angestrengte Bemühungen, deren Erfolg Bessel in dem erwähnten Nachtrag bekannt macht. Er fand in der That am 9. November ein Nebelfleckchen, welches er nachher nicht wiedersah, allein mehrere Umstände veranlassten ihn, dieses Fleckchen doch nicht für den gesuchten Kometen zu halten; es stand am erwähnten Tage von $7^h 15^m$ bis $7^h 40^m$ in $65^\circ 4'$ AR. und $58^\circ 50'$ Decl. Wahrscheinlich waren die lilienthalschen Teleskope nicht stark genug, den Kometen zu zeigen. Denn obgleich die Flächen der Objectivspiegel (von 10,1 und 12 Zoll Durchmesser) mehr als 5 mal so gross waren, als die Fläche des Objectivglases des petersburger Fernrohrs, so hat der Lichtverlust, der bei der zweimaligen Zurückwerfung bekanntlich viel grösser ist, als bei der Brechung in einem achromatischen Glase, doch wahrscheinlich das Licht so geschwächt, dass das Auge im November durch die lilienthaler Teleskope nicht so viel Licht empfing, als im März durch das petersburger. Wären diese Versuche gelungen, so würde sich vielleicht ein bestimmtes Urtheil über die Wiederkehr des Kometen, die nach den vorhandenen Beobachtungen nur à peu près hat bestimmt werden können, haben fällen lassen. — S. 104—110. Astronomische Beobachtungen auf der königl. Sternwarte in Prag im Jahre 1808, von dem Canonicus David und Adjunct Bittner. Auch Beobachtungen über die Nachtgleichen und Solstitien des Jahres 1808, die aber bei den angewandten Hülfsmitteln und Methoden nicht viele Aufmerksamkeit verdienen können. Lobenswerth ist es zwar, dass die prager Astronomen auch die Oppositionen der Planeten zu beobachten pflegen, allein nützlicher würden sie der Astronomie dadurch werden, wenn sie mehr den heutigen verfeinerten Zustand der Wissenschaft im Auge hätten, und uns Bestimmungen zu liefern such-

ten, deren Uebereinstimmung mit den Tafeln mehr zur Ehre dieser gereichte; jetzt möchte die Ungewissheit der Tafeln kaum so gross sein, als die dieser Angaben. Da es interessant ist, die Resultate, die verschiedene Astronomen über die Oppositionen der Planeten im Jahre 1808 fanden, zusammengestellt zu sehen, so führt Rec. die in diesem Bande des Jahrbuchs enthaltenen hier an, nach einer Reduction der Zeiten auf Paris.

Opposition des Uranus.

April 22.	$21^h\ 8^m\ 15^s$	$7^z\ 3^\circ\ 0'\ 23'',5$		David.
- -	21 6 37	7 3 0 16,3	$0^\circ\ 29'\ 55'',0$	Triesnecker.
- -	21 6 39	7 3 0 20,47	0 29 52,84 . . .	Schubert.
- -	21 4 8	7 3 0 11,1	0 29 56,9	Derfflinger.
- -	21 7 54			Bode.

Opposition des Saturn.

Mai 9.	$7^h\ 45^m\ 50^s$	$7^z\ 18^\circ\ 56'\ 42'',0$	($2^\circ\ 13'\ 21'',8$	David).
			(2 13 29,8	Bittner).
- -	7 52 1	7 18 56 39,1	2 13 33,3	Triesnecker.
- -	7 52 22	7 18 56 40,47	2 13 33,56 . . .	Schubert.
- -	7 51 31	7 18 56 39,0	2 13 25,0	Derfflinger.
- -	7 55 49	7 18 56 44,0		Littrow.
- -	7 49 49			Bode.

Opposition des Jupiter.

Septbr. 5.	$8^h\ 9^m\ 17^s$	$11^z\ 13^\circ\ 1'\ 4'',9$	$1^\circ\ 11'\ 16'',2$. . .	David.
- -	8 36 41,5	11 13 1 45,6	1 11 10,9 . . .	Triesnecker.
- -	8 23 44		1 10 58,0 . . .	Derfflinger.
- -	8 18 46			Bode.

Die Opposition des Jupiter ist offenbar durch Rechnungsfehler entstellt; Bode gibt nur die Zeit, nicht den Ort des Gegenscheins. Diese zum Theil noch merklich von einander abweichenden Angaben beweisen, dass man noch mehr Fleiss und Vorsicht auf dergleichen Beobachtungen wird wenden müssen, wenn sie dem Zustande der Astronomie im 19. Jahrhundert angemessene Resultate geben sollen. Rec. würde den Bestimmungen des Herrn Schubert den Vorzug einräumen, indem er glaubt, dass sie den jetzt etwas grossen Forderungen der Wissenschaft entsprechen; die Längen des Saturn scheint ein günstiger Zufall in bessere Harmonie gebracht zu haben, als die Beobachtungen, auf welche sie sich gründen, erwarten liessen. — S. 112—115. Untersuchungen über die indische Astronomie, von Mag. Schaubach in Meiningen. Ein kurzer Auszug aus einer der Göttinger Societät vorgelegten Schrift. Der Verfasser folgert, gewiss sehr richtig, dass die indische Astronomie nichts für das hohe Alter dieses Volks beweise. Mag seine Vorzeit immerhin im Dunkeln liegen, seine Chronologie ist und bleibt abenteuerlich und nichts beweisend; sie prahlt mit alten Epochen und Beobachtungen, allein diese sind, wie man nachweisen kann, erdichtet, und auf neuere Data, zum Theil sehr fehlerhaft, gegründet. — S. 115—120. Astronomische Beobachtungen in

Wien 1808 und 1809, von Triesnecker. Ausser den erwähnten Oppositionen noch Beobachtungen der Venus, des Mars, der Vesta; Sternbedeckungen und Finsternisse. — S. 120—124. Ueber die Verbesserungen (der Lage) des Mittagsfernrohrs, Perturbationsrechnungen, beobachtete Sternbedeckungen u. s. w., vom Prof. Pfaff in Dorpat. Die Formeln für das Mittagsfernrohr wird wohl Niemand praktisch brauchbar finden; ein grosses analytisches Interesse haben sie auch nicht. Zum Gebrauch reicht das erste Glied hin, allein man raubt sich durch diese Methode den schönsten Vortheil, den das Passageninstrument gewährt; denn man renunciirt dadurch auf die Bestimmung der Zeit und der Durchgänge durch den wahren Meridian. Viel zweckmässiger ist es, wenn man die Axe des Instruments nivellirt, wozu ja das Instrument eingerichtet ist. Nach Herrn Pfaff's Verfahren gebraucht man keine Libelle und keinen Bleifaden, und gründet die Bestimmungen nur auf die Voraussetzung, dass der mittlere Faden einen grössten Kreis beschreibt; es fällt in die Augen, wie viel man dadurch verliert. Dass der Polarstern zu nahe bei dem Pole ist, um die Lage des Instruments dadurch genau bestimmen zu können, ist ein Irrthum; wäre er noch näher, so würde die Bestimmung noch genauer ausfallen, denn durch die langsame Bewegung eines Sterns im Fernrohre gewinnt man Zeit, und man kann seinen Antritt an einen Faden nun mit Musse bestimmen. Die Unsicherheit des Moments des Antritts ist allerdings desto grösser, je näher der Stern dem Pole steht; allein ihr Einfluss ist in einem grösseren Verhältniss geringer. Eigentlich bestehen die Beobachtungsfehler aus zwei Theilen, deren einer α auf Rechnung des unvollkommenen Sehens kommt, während der andere β von der Unrichtigkeit der Schätzung des Pendelschlags der Uhr herrührt; man wird also eines Sterns Durchgang durch einen Faden im Fernrohre um $\alpha \sec \delta + \beta$ unrichtig beobachten können, welches aber auf seinen Ort nur einen Einfluss $= \alpha + \beta \cos \delta$ im grössten Kreise hat, so dass der Theil β für dem Pole sehr nahe Sterne fast verschwindet, und nur α, welches bei einem guten Fernrohre äusserst klein ist, übrig bleibt. Die in der Ueberschrift angeführten Störungsrechnungen sind Bemerkungen über einige Theile der Laplace'schen Methode. — Eine Untersuchung S. 128—129 über die Polhöhe von Lilienthal, von Bessel [43 des allgem. Verz.], gibt dieses Element $= 53^\circ\ 8'\ 27\overset{''}{.}7$, aus Fixsternbeobachtungen mit dem Sextanten. Die Methode, nach welcher diese Bestimmung erhalten wurde, gehört dem Prof. Gauss, von welchem wir in der Monatl. Corresp. [Octbr. 1808] eine Abhandlung über diesen Gegenstand finden; doch änderte Bessel sie ein wenig ab, indem er die gleichen Höhen, nicht dreier, sondern mehrerer Sterne beobachtete, dadurch die Aufgabe mehr als bestimmt machte, und nun unter den vielen Polhöhen, die man daraus herleiten konnte, nach der Methode des moindres quarrés die wahrscheinlichste auswählte. — Die Bahn eines kleinen, allein von Thulis in Marseille im Jahre 1807 beob-

achteten Kometen berechnete Bessel [43 des allgem. Verz.] wie folgt: Durchgangszeit durchs Perihel Juli 12,17418 für Paris; ☊ 24° 11′ 14″,5; Neigung 39° 18′ 59″; Länge des Perihels 252° 38′ 50″; Log. des kleinsten Abstandes 9,783870; Log. der mittleren täglichen Bewegung 0,284323; der Komet war rückläufig. — S. 129—143. Neue Methode, aus der Höhe zweier Sterne die Zeit und die Polhöhe zu bestimmen, nebst astronomischen Beobachtungen, von Prof. Gauss in Göttingen. Diese Uebersetzung eines Programms verdanken wir dem Prof. Harding. Der Gegenstand der Aufgabe ist die Erfindung der Polhöhe und der Zeit aus den gemessenen Höhen zweier Sterne und der zwischen beiden verflossenen Zeit. Sie kann oft nützlich werden, indem sie weniger voraussetzt, als die meisten anderen Methoden; einige heitere Minuten reichen hin, alle dazu erforderlichen Beobachtungen anzustellen. Dieses Problem ist gewissermassen berühmt geworden; denn es ist, wie man leicht sieht, identisch mit der Erfindung des Orts eines Punktes auf der Sphäre, aus seinen Entfernungen von zwei anderen Punkten, deren Lage gegen einen grössten Kreis gegeben ist, einem Probleme, welches man direct nur auf einem sehr weitläufigen Wege auflösen konnte, und welches mehrere Astronomen beschäftigte, ohne ihnen Befriedigung zu gewähren. Durch Umwege erlangt man allerdings eine trigonometrische Auflösung, die alle Astronomen gebraucht haben, welche aus gemessenen Distanzen eines Planeten oder Kometen von zwei Fixsternen seinen Ort berechnen wollten; sie beruht darauf, dass man das durch den Pol des grössten Kreises, auf welchen man die Lage beziehen will, durch die beiden bekannten und den zu bestimmenden Punkt formirte sphärische Viereck in drei Dreiecke zerlegt. Begreiflich aber konnte man diese Umwege vermeiden, und directe Formeln für die Auflösung sphärischer Vierecke geben; allein hier stiess man auf weitläufige Rechnungen, deren Zusammenziehung Gauss durch den Kunstgriff erhält, für die unbekannte, aus den Gleichungen zu entwickelnde Grösse nicht direct einen Winkel oder eine Seite des Vierecks, sondern eine Funktion aus zwei Grössen dieser Art zu wählen. — S. 144—146. Astronomische Beobachtungen, vom Oberprediger Fritsch in Quedlinburg. Ein Register einer Uhr, die recht gut geht. Dann Bestimmung einiger Polhöhen mit dem Sextanten: Quedlinburg 51° 47′ 37″,7, Ilsenburg 51° 38′ 12″,05, Rotenburg 51° 38′ 20″,4, Bernburg 51° 47′ 54″,8. Ferner einige Vesta-Beobachtungen am leeren Kreise. — S. 147—148. Astronomische Beobachtungen, von Prof. Littrow in Krakau. Eine Anzahl Beobachtungen der Planeten und einige Sternbedeckungen. Meridiandifferenz zwischen Krakau und Seeberg = $36^m\ 51^s,2$, Polhöhe 50° 3′ 40″. — S. 148—155. Vorschläge zur Erweiterung des Gebrauchs des Mauerquadranten, von Bessel (damals) in Lilienthal [Abhdlg. 55]. Der Verfasser nimmt hier die Mauerquadranten gegen zu harte ihnen gemachte Vorwürfe in Schutz, und zeigt, dass der Gebrauch dieser Instru-

mente, wenn sie mit Vorsicht und in jeder Rücksicht zweckmässig behandelt werden, weit weniger unsicher ist, als man es wohl mitunter dargestellt hat. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Erfindung des Collimationsfehlers, die man auf vollständig eingerichteten Sternwarten durch Zenithsectoren erlangt; allein die, wo dieses Instrument mangelt, gewöhnlich ganz unterbleibt, oder auf die unsichere Umwendung des Quadranten gegründet wird. In dem ersten Falle wird man dem Quadranten nur Differentialbeobachtungen abgewinnen können; in dem zweiten zwar absolute, allein auf die Voraussetzung, dass der Zustand des Quadranten in beiden Lagen genau gleich ist, d. i. auf eine Voraussetzung, deren Richtigkeit man durch nichts prüfen kann, gegründete. Beide Fälle werden den Gebrauch des schönen und kostbaren Instruments sehr einschränken, oder auf grosse Irrthümer führen, wenn man die durch sie vorgezeichneten Grenzen überschreitet. Oft haben Astronomen sich dieses zu Schulden kommen lassen, und dadurch Fehler veranlasst, die man allein auf ihre Rechnung hätte schreiben sollen, und die man sehr unrichtiger Weise dem Quadranten aufbürdete. Die Schwierigkeit, die die Erfindung des Collimationsfehlers verursacht, lehrt Bessel hier durch ein sehr leichtes Mittel umgehen: er schlägt vor, an dem Fernrohre vor dem Objectivglase einen Planspiegel anzubringen, dessen Ebene auf der Ebene des Quadranten senkrecht steht, und der einen willkürlichen Winkel mit der Axe des Fernrohrs macht. Mittelst dieses Spiegels kann man das Bild eines Sterns durch Reflexion im Fernrohre sehen, und ebenso das von einem Oel- oder Wasser-Horizonte reflectirte Bild desselben Sterns; begreiflich aber bei einer anderen Lage des Fernrohrs. Da der Abstand beider Bilder, des direkt gesehenen und des aus dem Horizonte genommenen, der doppelten Höhe des Sterns gleich ist, so ist der, zwischen den beiden Lagen, in welche man das Fernrohr bringen muss, um den Stern am Horizontalfaden zu sehen, befindliche, auf dem Gradbogen des Quadranten gemessene Winkel dieser doppelten Höhe gleich; man findet folglich diese, ohne den Collimationsfehler zu kennen, und daraus den Collimationsfehler selbst. Man sieht sehr leicht das Princip, worauf dieser Vorschlag beruht; seine Ausführung lässt, wie Rec. weiss, ein berühmter, einen schönen Mauerquadranten besitzender Astronom sich sehr angelegen sein. Die vorausgesetzte senkrechte Stellung der Ebenen des Quadranten und des Spiegels wird in aller Schärfe nie stattfinden, eben so wenig wird es möglich sein, die beiden Beobachtungen in dem Momente der Culmination anzustellen, und den Quadranten völlig genau in den Meridian zu bringen; der Verfasser zeigt aber, dass die Erfüllung dieser Bedingungen gar nicht nothwendig ist, und gibt einen Ausdruck für die Berechnung der Beobachtungen, der in der grössten Allgemeinheit richtig ist, und der, ausser den Beobachtungen selbst, nichts voraussetzt, als die Bemerkung der Zeiten, welchen sie zugehören. Rec. bemerkt indess, dass der Endaus-

druck durch einen Druckfehler entstellt ist, und dass das letzte Glied (S. 154 [Abhdlg. 55, p. 6, Spalte 2, Zeile 5 v. unten]) nicht

$$+ \tfrac{1}{2} \sin 1'' \frac{\cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} (t\lambda + t'\lambda') \cos (\varphi - \delta) + \alpha (t' - t),$$

sondern

$$+ \tfrac{1}{2} \sin 1'' \frac{\cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \{(t\lambda + t'\lambda') \cos (\varphi - \delta) + \alpha (t' - t)\}$$

gelesen werden muss. Uebrigens ist die Neigung des Spiegels gegen die Axe des Fernrohrs zwar willkürlich, doch bemerkt der Verfasser, dass es bequem und vortheilhaft sein wird, sie etwa $= 22\frac{1}{2}^{\circ}$ zu machen. — S. 156—157. Astronomische Beobachtungen in Greenwich, in den Jahren 1797—1804. Sternbedeckungen, die Oltmanns mitgetheilt hat. — S. 158—162. Ueber die Vertheilung der Perihelien 98 bisher beobachteter und berechneter Kometen, von Prof. Bode. Herr Bode projicirte die Perihelien aller Kometenbahnen auf die Ekliptik, um zu sehen, ob sie nach allen Richtungen gleich vertheilt sind; er glaubte das Gegentheil zu bemerken, doch scheint es, dass die Anzahl von 98, die er zu Rathe ziehen konnte, zu gering ist, um über diese Frage entscheiden zu können. — S. 163—171. Beobachtete Sternhöhen zu Prag mit einem Reichenbach'schen 12zolligen Multiplicationskreise, zur Bestimmung der Polhöhe und Strahlenbrechung, vom Astron. David. Das Verfahren, welches Herr David gebrauchte, seine Polhöhe zu bestimmen, ist ein recht guter Nothbehelf, wenn man kein Instrument besitzt, welches die absoluten Höhen der Sterne mit einiger Genauigkeit geben kann; es wird Niemand ihn tadeln, wenn er seinen Quadranten dazu (nach Hell'scher Art) gebrauchte; allein dass er noch, da er einen Kreis besitzt, diese Methode beibehält, und zwar um dadurch die Polhöhe unabhängig von der Strahlenbrechung zu erhalten, ist etwas, was wohl kein Astronom billigen wird. Er macht sich dadurch ganz abhängig von fremden Katalogen und den Refractionen, die die Verfertiger derselben gebrauchten, und wird nie Resultate erhalten, die einiges Vertrauen verdienen; wir dürfen uns daher nicht wundern, Herrn David folgende Fehler der Delambre'schen Refractionstafeln finden zu sehen:

für	41° 37′	ZD.	+ 4″,3	Polarstern,
-	41° 41′	-	+ 4″,6	Athair,
-	44° 22′	-	+ 4″,1	Procyon,
-	66° 31′	-	+ 11″,5	Sirius,
-	76° 1′	-	+ 14″,2	Antares.

Diese Correctionen gründen sich auch direct auf die Voraussetzung der absoluten Richtigkeit fremder Kataloge und der ihnen zum Grunde liegenden Refractionen. Um Herrn David die Inconsequenz seines Verfahrens zu

zeigen, will Rec. die Delambre'schen Tafeln als genau richtig, die von Piazzi gebrauchten aber als fehlerhaft annehmen, und Herrn David beweisen, dass er, nach seiner Art zu schliessen, doch Fehler in Delambre's Refractionen finden muss. Piazzi, der die scheinbare Zenithdistanz eines Sterns $= z$ beobachtete, wird daraus die wahre ZD. $= z + r$ berechnen, und die wahre Declination $= \varphi - z - r = \delta$; allein die Delambre'schen Refractionen würden ihm seine Polhöhe $= \varphi - \Delta\varphi$, und die Refraction $= r + \Delta r$ gegeben haben, oder die Decl. $= \delta - \Delta\varphi - \Delta r$. Mit dieser würde David, vorausgesetzt, dass alle Beobachtungen richtig sind, die Refraction, die er jetzt $= \varrho$ findet, $= \varrho + \Delta\varphi + \Delta r$ gefunden haben, übereinstimmend mit der aus Delambre's Tafeln berechneten. Er findet aber nur ϱ, und wird irriger Weise schliessen, dass Delambre's Refraction um $\Delta\varrho = -\Delta\varphi - \Delta r$ verbessert werden muss, da sie doch als richtig angenommen wurde. Gebrauchte Piazzi zu kleine Refractionen, so wird David immer finden, dass Delambre's Tafeln zu grosse angeben. Man sieht also wohl, dass Herr David nie ein brauchbares Resultat finden wird, wenn er seine Art, die Beobachtungen anzustellen und zu benutzen, nicht ganz umändert. — Von den Beobachtungen in Kremsmünster hat Rec. schon die Resultate angeführt. — S. 175—181. Eine besondere Methode, aus der beobachteten fast gleichzeitigen Höhe zweier Fixsterne die Breite des Orts zu finden, von van Beeck Calkoen, Director der königl. Sternwarte in Utrecht. Dieses ist gerade dieselbe Aufgabe, über die wir von Gauss eine, in diesem Bande des Jahrbuchs befindliche Abhandlung angezeigt haben [p. 122]. Indess gibt van Beeck nur eine trigonometrische Auflösung, und gerade nicht die bequemste. Sonderbar ist die ganz unnöthige Beschränkung, der van Beeck diese Methode unterwirft, indem er fordert, dass beide Beobachtungen in einem Augenblicke gemacht, oder darauf reducirt werden sollen. Schon Kraft machte eine ähnliche, wie Gauss S. 131 bemerkt. Diese Beschränkung kann nur den Nutzen haben, die Rechnung zu erleichtern, wenn man mehrere Tage hintereinander dieselben Sterne in gleichen oder ungleichen Höhen beobachtet hat. — S. 181—187. Ueber die Verbesserung der Präcession, Beobachtung des Sonnendurchmessers, Berechnung der Bahn des Kometen von 1799, Beiträge zur Parallaxenrechnung etc., von Prof. Littrow in Krakau. Der Verfasser gibt Präcessionsformeln für AR. und Declin., in welche er, mit einigen neueren Astronomen, die Veränderung der Schiefe der Ekliptik hineinbringt; er wünscht eine endliche Entscheidung der Frage, ob diese Veränderungen wirklich hineingehören oder nicht; denn noch immer hält er dieses für unentschieden. Das was in dieser Zeitung früher über diesen Gegenstand gesagt worden ist [p. 75], hätte wohl überzeugen können; indess führt Herr Littrow für die Meinung der Anbringung der erwähnten Veränderung das Zeugniss des Laplace (Méc. cél. V. 13) an, und gegen sie das des Herrn von Zach (Monatl. Corr.

Nov. 1800). In den Tabb. Aberr. et Nut. dieses Verfassers scheint auch er LAPLACE beizupflichten, indem er dort (I. p. 36) eine Formel von LAPLACE gibt, ohne etwas gegen ihre Richtigkeit zu erinnern, obgleich sie die erwähnten Glieder enthält. Dieses ist eigentlich eine Materie, in welcher, da sie ganz im Gebiete der Mathematik liegt, Zeugnisse nichts beweisen können; die Wahrheit liegt übrigens zu sehr am Tage, als dass sie sich nicht leicht zeigen lassen sollte. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik rührt von der Wirkung der Planeten auf den Schwerpunkt der Erde her; keineswegs von dem Unterschiede der Attraction auf den Aequator und das Centrum, welchen man als ganz unmerklich vernachlässigt hat; sie ist folglich der Effect einer Veränderung der Lage der Erdbahn, nicht des Erdäquators, und kann aus diesem Grunde nur die Längen und Breiten direct, die Abweichungen aber gar nicht, und die geraden Aufsteigungen nur insofern ändern, als sie den Punkt, welchen man für den Anfangspunkt derselben annimmt (den Frühlingsnachtgleichepunkt), verrückt. Herr LITTROW wird sich völlig überzeugen können, wenn er nicht bei dem Differentiiren der Gleichungen im astronomischen Jahrbuche, die Längen blos wegen der Präcession veränderlich, und die Breiten ganz unveränderlich setzt, sondern wenn er beiden die ihnen zukommenden Variationen beilegt; er wird dann auf die Formeln

$$\left(\frac{d\varrho}{dt}\right) = c + c' \sin \varrho \tang \delta$$

$$\left(\frac{d\delta}{dt}\right) = c' \cos \varrho$$

verfallen, wo c, c' Constanten sind; nach VON ZACH's Präcession für 1800 = 45,″89315 und 20,″00996. Ein Anderes ist es, wenn man diese Ausdrücke weiter entwickeln und auch die Glieder der zweiten Ordnung bestimmen will; diese werden allerdings kleine Correctionen von der Ordnung des Quadrats und der Producte der Aenderung der Schiefe enthalten, die aber ganz unmerklich sind, und bei der Entscheidung der von Herrn LITTROW aufgeworfenen Frage nicht in Betracht kommen. Wer übrigens LAPLACE's Zeugniss für die irrige Meinung anführt, muss die Mécanique céleste nicht aufmerksam gelesen und verstanden haben. Denn LAPLACE gibt seine Formeln nur für die Veränderung der scheinbaren AR. und Decl., wo denn allerdings die Veränderung der Schiefe wegen der Nutation, weil diese eine Bewegung der Erdaxe und folglich des Aequators ist, in Betracht kommt; LAPLACE spricht und rechnet hier so klar wie möglich, — man darf nur sein $\delta\theta$ und $\delta\psi$ nicht mit $\delta\theta'$ und $\delta\psi'$ verwechseln, welches Herr LITTROW und Andere offenbar gethan haben. — Den Sonnendurchmesser in der mittleren Entfernung fand Herr LITTROW durch die Durchgangszeiten durch einen Verticalfaden, aus 252 Beobachtungen = 32′ 1,″98, mit LALANDE und PIAZZI gut harmonirend. Die Ausdrücke

für die Erfindung der Fehler der Länge und Breite aus Fehlern der AR. und Decl. sind zwar sehr elegant — aber unrichtig. Man hat allerdings, wenn man durch r, a, l, b die gerade Aufsteigung, Abweichung, Länge, Breite bezeichnet, und die Gleichung $\cos b \cos r = \cos a \cos l$ logarithmisch differentiirt,

$$\tang b \cdot db + \tang r \cdot dr = \tang a \cdot da + \tang l \cdot dl,$$

allein keineswegs

$$\tang l \cdot dl = \tang r \cdot dr + \tang a \cdot da,$$
$$\tang b \cdot db = \tang r \cdot dr + \tang a \cdot da,$$

welche Ausdrücke auf die Absurditäten

$$\tang l \cdot dl = \tang b \cdot db; \quad \tang r \cdot dr = \tang a \cdot da$$

führen, also eine Conditionsgleichung zwischen den Fehlern enthalten. Eben so unrichtig ist es, wenn Herr Littrow sagt: »nimmt man für eine kurze Zeit S und T beständig«; auf die Zeit und die Beständigkeit dieser Grössen kommt es hier gar nicht an, wohl aber auf ihre Richtigkeit. Die Rechnungen über den Kometen von 1799 können uns über die Bahn dieses Himmelskörpers nicht viel lehren, indem sie nur auf 5tägige Beobachtungen gegründet sind; von Méchain's und Olbers' Elementen, die eine dritthalbmonatliche Reihe von Beobachtungen darstellen, weichen sie beträchtlich ab. Die Parallaxenrechnung ist eine weitere Ausdehnung der von Olbers gegebenen Methode auf die Höhen, das Azimuth, die Ascension, Declination etc. — S. 188—192. Bestimmung der Polhöhe von Riga, aus 50 Zenithdistanzen des Polarsterns, mit einem Borda-schen Kreise beobachtet, von Prof. Sandt in Riga. Das Resultat ist $56^\circ\ 57'\ 5'',1$; Rec. bemerkt indess, dass die Rechnung ganz unrichtig ist. Denn nach der Angabe des Herrn Sandt ist AR. des Polarsterns $0^h\ 55^m\ 12^s,8358$, AR. med. ⊙ $11^h\ 42^m\ 54^s,9866$ für $13^h\ 12^m\ 17^s,88$ M. Z. in Riga, die Zeitgleichung $-5^m\ 24^s,75$, also die Culmination des Polarsterns $= 0^h 55^m 12^s,8358 - 11^h 42^m 54^s,9866 - 5^m\ 24^s,75 = 13^h\ 17^m\ 42^s,5992$ W. Z., wofür irriger Weise $13^h\ 15^m\ 33^s,1545$ angenommen wird. Es ist also Herrn Sandt's Rechnung mit dieser verbesserten Durchgangszeit zu wiederholen, wodurch sich dann eine andere, wie es dem Rec. scheint, kleinere Polhöhe ergeben wird. — S. 193—194. Beobachtungen der Vesta 1808, von Prof. Bode. — S. 194—202. Beschreibung des Baumann'schen Vertikalkreises, von Dr. Pottgiesser in Elberfeld. Sie ist äusserst deutlich und klar und macht ihrem Verfasser Ehre; Rec. hat noch nirgends eine so gute Beschreibung dieses schönen Instruments gefunden. — S. 202—208. Ueber die Construction hypsometrischer Tafeln, von Jabbo Oltmanns. Der Weg, den Oltmanns dazu einschlägt, ist ohne Zweifel sehr bequem, und die Tafeln, die er nach dieser Construction in Paris (bei Schoel) bekannt gemacht hat, müssen sehr brauchbar sein. — S. 208—218. Beobachtungen auf der königl. Sternwarte in Ber-

lin, von Prof. Bode. Eine zahlreiche Sammlung, die dem Veteranen Bode Ehre macht, indem sie seinen fortdauernden Eifer beweiset, der sich auch durch die ununterbrochene mühsame Herausgabe der Jahrbücher documentirt. — S. 219—222. Astronomische Nachrichten, von Schröter in Lilienthal. Die Rotation der Venus folgt aus neuen Beobachtungen, und aus einer neuen Discussion der in den aphroditographischen Fragmenten schon mitgetheilten, $= 23^h\ 21^m\ 7^s,97$; die des Merkur $= 24^h\ 0^m\ 47^s,43$; Bessel fand $24^h\ 0^m\ 52^s,57$, nur deshalb etwas verschieden, weil er dabei die Mittelpunktsgleichung in Rechnung brachte, welche, nach aller Schärfe, nicht vernachlässigt werden darf. — S. 222—225. Längen- und Breitenbestimmungen dreier Oerter in Unter-Oesterreich, von der Frau von Matt in Wien. Baden $33^s,04$ westlich von Wien, und $48^0\ 0'\ 29'',3$; Heiligenkreuz $58^s,5$ westlich und $48^0\ 3'\ 27'',7$; Arraberg $2^m\ 2^s,73$ westlich und $48^0\ 0'\ 43'',5$. — S. 226—227. Einige nützliche und genaue Formeln von Bouvard in Paris sind bestimmt, die Berechnung der Zusammenkünfte und Gegenscheine der Planeten mit der Sonne zu erleichtern und sicherer zu machen; Rec. glaubt indess, dass diese sehr leicht zu findenden Formeln wohl immer von sachkundigen Astronomen benutzt sind. — S. 227—230. Aus einem Briefe des Herrn von Wisniewsky in Petersburg. Bekanntlich entdeckte dieser Astronom den 29. März 1808 einen kleinen Kometen, der auch in Marseille von Thulis und von Zach gesehen und beobachtet wurde; er beobachtete ihn 4 mal, war aber nicht im Stande, die Beobachtungen zu reduciren, weil er die Positionen der verglichenen Sterne nicht kannte. Indess wäre es sehr zu wünschen, dass er seine Beobachtungen so wie sie sind nur mittheilen möchte, denn die marseiller Beobachtungen sind mit so groben Fehlern behaftet, dass Olbers und Bessel gar nichts daraus schliessen konnten; die Astronomen werden schon Mittel finden, aus den petersburger Beobachtungen Resultate zu ziehen. — S. 230—231. Beobachtungen des Kometen von 1807, nach seiner Zurückkehr von der Sonne, im Januar und Februar 1808, von Herschel. Rec. berichtigt hier einen Irrthum: diese Beobachtungen gehen nicht den Kometen von 1807, sondern den von 1806 an, der nach seiner Wiedererscheinung auch von Bessel und Olbers beobachtet wurde, und dessen Elemente das Jahrbuch 1810 enthält. Die Herschel'schen Observationen sind also 1807, nicht 1808 angestellt; sie betreffen nur das Ansehen des Kometen, nicht seine Stellungen. Herschel konnte keinen Kern entdecken, und sagt bei dieser Gelegenheit, er habe unter 16 Kometen nur 2 gefunden, die einen Kern zeigten, und noch obendrein einen sehr unregelmässig begrenzten, den man keineswegs eine Scheibe nennen könne. — S. 231—233. Ueber Vermessungen im Gouvernement Moskau, vom Hofr. Goldbach. Diese Operation geht rasch vorwärts. — S. 234—248. Beschreibung eines 12zolligen Baumannschen Spiegelkreises, dessen Fernrohr 14 Linien Oeffnung

hat, von Dr. BENZENBERG in Düsseldorf. Ein interessantes Gegenstück zu der (erwähnten) Pottgiesser'schen Beschreibung des dioptrischen Kreises. Die Arbeiten dieses Künstlers scheinen sehr empfehlungswürdig zu sein, obgleich sich noch kleine Unvollkommenheiten finden, deren Vermeidung den Künstler auf eine noch höhere Stufe bringen wird. Unter anderen erwähnt Herr BENZENBERG auch einen neuen künstlichen Horizont nach eigener Erfindung, von welchem Rec. gern eine Beschreibung lesen möchte. — S. 248—249. Beobachtungen der Vesta, und Bemerkungen über die Lichtstärke einiger Fixsterne, von Dr. KOCH in Danzig. — S. 249—252. Bestimmung der Polhöhe von Potsdam, von LE COQ. Im Mittel 52° 24′ 19″, mit einem Dollond'schen Sextanten. — Unter den kürzeren astronomischen Nachrichten noch einige Breitenbestimmungen von SANDT in Riga, eine Beschreibung in Memel gesehener Nebenmonde u. s. w.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1813 etc. Von J. E. BODE. Berlin 1810. (Mit 2 Kupfern. 268 S. 8. — 2 Thlr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1811. Nr. 109, 110.)

Dieses Jahrbuch liefert den Astronomen zwei in unseren Gegenden sichtbare Finsternisse: eine Sonnenfinsterniss den 1. Februar und eine Mondfinsterniss den 12. August. Ausserdem sind 23 in Berlin sichtbare Sternbedeckungen, worunter eine des Aldebaran, angezeigt; auch einige nahe Zusammenkünfte des Mondes mit Regulus und Aldebaran, welche sich in anderen Gegenden in wirkliche Bedeckungen verwandeln werden und deshalb die Aufmerksamkeit des Astronomen verdienen.

So wie unsere Anzeigen der beiden letzten Jahrgänge (Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1809, Nr. 218 [p. 81] und 1810, Nr. 259 [p. 118]), so eröffnen wir auch die des gegenwärtigen mit einer Anführung dessen, was er über den grossen Kometen von 1807 enthält; die Acten scheinen hiermit geschlossen zu sein und sehr Weniges möchte noch nachgeliefert werden. Wir finden eine von Herrn OLTMANNS aus Paris mitgetheilte Reihe von Beobachtungen, die der den Astronomen durch seine Ortsbestimmungen bekannte DON JOSÉ DE FERRER in Havanna anstellte und selbst berechnete; er benutzte zu den Observationen einen schönen 11zolligen Spiegelkreis, der ihm aber, wie die hier beigebrachte Vergleichung mit den Elementen zeigt, nicht so gute Resultate gab, als man durch das Kreismikrometer zu erhalten pflegt, wenn man es mit Sachkenntniss und Sorgfalt anwendet. Rec. ist überall der Meinung, dass die Distanzmessungen eines Kometen von grösseren Fixsternen nie sehr befriedigende Resultate geben werden; er wünscht im Gegentheil die Kreismikrometer-

1) [63 d. allgem. Verz.]

beobachtungen noch mehr eingeführt und durch die darauf zu verwendende Vorsicht vervollkommnet zu sehen. So wie einige Astronomen sie ausführten, namentlich bei dem Kometen von 1807, lassen sie alle anderen Arten ähnlicher Observationen weit hinter sich zurück, und haben noch überdies den Vortheil, die Oerter der Kometen selbst dann zu geben, wenn man diese mit den Spiegelinstrumenten nicht mehr sehen kann. FERRER's Beobachtungen gehen vom 10. October bis zum 1. December. — In den vorigen Bänden des Jahrbuchs führten wir die Bessel'schen Untersuchungen der Theorie dieses Kometen an; noch einmal ist davon hier die Rede, indem der Herausgeber einen Auszug eines Briefes von BESSEL eingerückt hat, worin dieser Astronom seine Enduntersuchungen mittheilt [55 d. allg. Verz.]. Er berechnete den Kometen mit der genauesten Rücksicht auf seine Perturbationen und wurde dadurch zu merkwürdigen Resultaten geführt, wovon Rec. nur die wahrscheinliche Wiederkehrszeit, in etwas über 1500 Jahren, hier angiebt; er geht nicht in ein näheres Detail ein, da er hofft, in diesen Blättern bald eine Recension einer von BESSEL über diesen Kometen ausgearbeiteten Schrift zu lesen.

Wie gewöhnlich enthält auch der vorliegende Band des astronomischen Jahrbuchs mehrere Register astronomischer Beobachtungen, aus welchen Rec. die verschiedenen Angaben der Planetenoppositionen zusammenstellen wird, indem sie zu einigen, vielleicht zu beherzigenden, Bemerkungen Anlass geben.

Gegenschein des Uranus.

	M. Z. in Paris.	Hel. Länge.	Hel. Breite.	Geoc. Breite.	
1809. April 27.	$21^h\ 32^m\ 7^s$	7z 7° 38′ 56″,4	—	0° 28′ 23″,7	BODE.
- -	21 35 45	38 54,1	0° 26′ 52″,3	—	BÜRG.
- -	21 57 38	39 12,7	—	0 28 30,4	BUGGE.
- -	21 37 21	38 39,0	—	0 28 40,0	SNIADECKI.
- -	21 35 17	38 45,0	0 26 47,0	0 28 19,0	DERFFLINGER.
- -	21 33 27	38 51,5	—	—	LITTROW.

Gegenschein des Saturn.

- Mai 21.	$14^h\ 55^m\ 27^s$	8z 0° 32′ 44″,5	—	2° 10′ 22″,8	BODE.
- -	14 52 56	32 47,8	1° 57′ 9″,6	2 10 21,9	DAVID.
- -	14 55 52	32 49,0	1 57 13,2	2 10 27,2	TRIESNECKER.
- -	15 10 53	33 9,2	—	2 10 26,3	BUGGE.
- -	14 59 53	32 42,3	—	2 10 32,0	SNIADECKI.
- -	14 54 33	32 40,0	1 57 16	2 10 32,0	DERFFLINGER.
- -	14 49 12	32 47,8	—	—	LITTROW.

Gegenschein des Mars.

- April 8.	$13^h\ 6^m\ 18^s$	—	—	—	BODE.
- -	13 7 56	6z 18° 45′ 56″,0	0° 54′ 15″,5	2° 23′ 10″	DAVID.
- -	13 11 39	45 55,5	0 54 24,9	2 23 28,1	TRIESNECKER.
- -	13 18 14	46 1,0	—	2 23 32,1	BUGGE.
- -	13 10 15	45 42,6	—	2 23 6,0	SNIADECKI.
- -	13 10 49	45 55,0	0 54 23,0	2 23 25,0	DERFFLINGER.
- -	13 9 55	46 16,4	—	—	LITTROW.

Herr Bode gibt nur die Zeit, nicht den Ort des Gegenscheins; Rec. hat diesen für Uranus und Saturn zu suppliren gesucht. — Herrn Bugge's Beobachtungen sind aus der Monatl. Corresp. Febr. 1810 genommen, die sie mit mehr Detail als das Jahrbuch enthält. — Bei allen diesen Oppositionen finden sich Unterschiede von einer halben Minute, die bei dem heutigen verfeinerten Zustande der Astronomie eine auffallende Erscheinung sind. Diese Unsicherheit hat ihren Ursprung in zwei Ursachen, der Beobachtung selbst und der Berechnung; sie wird so lange stattfinden, so lange es Astronomen giebt, die ihre Zeit auf diese Beobachtungen verschwenden, ohne für den jetzigen Zustand der Wissenschaft passende Instrumente zu besitzen, oder Umsicht genug, die Fehler der ihrigen zu erkennen und zu vermeiden. Die Astronomie, so wie sie ist, gebraucht nur vortreffliche Beobachtungen; und ungenutzt lässt der, der die Theorie der Planeten untersuchen will, Alles, was sich nicht als solches auszeichnet. Wie soll man nun unter den angeführten Oppositionen wählen? — Die besten Instrumente sind ohne Zweifel die Wilnaer, mit welchen Sniadecki beobachtete, und doch weichen seine Resultate bedeutend von anderen ab, die von Astronomen herrühren, welche wegen ihrer Sorgfalt und Genauigkeitsliebe rühmlich bekannt sind, wie z. B. die Wiener. Rec. möchte mehr Gewicht auf einen genauen, einsichtsvollen Beobachter, als auf ein genaues Instrument legen; obgleich er allerdings der Meinung ist, dass der gute Erfolg nur durch das Zusammentreffen beider verbürgt werden kann. Alle neueren Bestimmungen der Astronomie sind auf in Greenwich, Palermo, Seeberg und Paris angestellte Beobachtungen gegründet; das Heer der anderen, einzelne ausgenommen, ist der Vergessenheit übergeben, und nur der Wissenschaft zum Nachtheil würde es wieder hervorgezogen werden. Es ist allerdings eine traurige Erscheinung, auf einigen schlechten Sternwarten Astronomen zu sehen, die besserer würdig wären; allein es ist zu hoffen, dass bald die Klagen der Wissenschaft allgemeiner gehört werden, und dass die von einigen Regierungen jetzt gegebenen Beispiele eine rühmliche Nacheiferung erwecken. — Rec. möchte indess nicht allein auf die Beobachtungen die Schuld der angezeigten Unterschiede schieben; ein Theil davon ist eine Folge der sorglosen Rechnung oder eines Mangels an Einsicht. Um dieses mit einem Beispiele zu belegen, führt Rec. die Art an, wie die Copenhagener Beobachtungen (Monatl. Corresp. Febr. 1810) benutzt wurden: Nachdem die Zeit und der Ort des Gegenscheins mit der vorausgesetzten von Zach'schen Sonnenlänge bestimmt worden ist, geht der Beobachter zurück, berechnet für die gefundene Zeit wieder die Sonnenlänge und hält ihre nahe Uebereinstimmung mit dem gefundenen Orte des Planeten $+ 180^\circ$ für einen Beweis der Richtigkeit der Sonnentafeln. Rec. würde diesen schönen Schluss nicht erwähnen, wenn der Rechner nur genau die vorausgesetzten Sonnenörter wieder herausgebracht hätte; da aber dieses nicht der Fall ist, so wird

dadurch ein Rechnungsfehler erwiesen, der die Stelle zu der jetzigen Erwähnung qualificirt. — Was soll man aber von einem Astronomen erwarten, der solche Schlüsse zu machen im Stande ist? —

Bei Gelegenheit der Beobachtungen im Jahre 1809 auf der Berliner Sternwarte giebt uns Herr Bode die Nachricht von der Wiederherstellung der zerbrochenen Wasserwaage des 2füssigen Troughton'schen Kreises; allein noch einmal wurden die nun regelmässig angefangenen Beobachtungen zur Bestimmung der Berliner Polhöhe durch das Zerreissen eines Spinnenfadens im Fernrohre unterbrochen, dessen neue Aufspannung die vorher angestellten unbrauchbar machte. Rec. benutzt diese Gelegenheit, etwas über die Construction eines Troughton'schen Kreises, sowie die Berliner Sternwarte einen besitzt, zu sagen, da dieses zum Verständnisse der Beobachtungen des Herrn Bode nothwendig ist. Ein solcher Kreis ist an einer horizontalen Axe unwandelbar befestigt, so dass seine Axe der Ebene parallel ist; die Axe ruht, sowie die des Mittagsfernrohrs, in Pfannen und wird ebenso nivellirt. Die Construction des Instruments erlaubt nun, den Kreis auf beiden Seiten der Axe in eine Verticalebene zu bringen: einmal rechts von der Axe, dann durch eine Drehung um die Axe, links von derselben. Man beobachtet die Höhe eines Gestirns mit dem um den Mittelpunkt des Kreises beweglichen Fernrohr in der einen Lage, wendet dann das Instrument um und wiederholt die Messung, wodurch sie vom Collimationsfehler frei wird. Indess ist das so erhaltene Resultat nur richtig, wenn die Cylinder der Axe, auf welchen das Instrument ruht, genau gleichdick sind; ist dieses nicht der Fall, so wird man nicht die Höhe über dem wahren Horizonte erhalten, sondern über einer falschen Horizontallinie, die durch den Mittelpunkt der beiden Cylinder geht, deren Oberfläche man nivellirt hat. Um sich von der gleichen Dicke der Cylinder zu überzeugen, oder den aus der ungleichen entstehenden Fehler zu vermeiden, muss man die Axe in den Pfannen umlegen, sie wieder nivelliren und die Beobachtungen wiederholen, wodurch man den gleichen Fehler im entgegengesetzten Sinne wirken lässt und ihn bei dem Mittel aus allen vier Beobachtungen aufhebt. Da die Umwendung eines solchen Instruments einige Schwierigkeit macht, so wird man schwerlich bei Einer Culmination eines Gestirns die beiden ersten Beobachtungen machen können; werden sie aber durch ein längeres Zeitintervall von einander getrennt, so verlieren sie an Sicherheit, indem dann der Beobachter den Collimationsfehler länger unveränderlich voraussetzen muss. Auf jeden Fall ist der Gebrauch eines solchen Kreises nicht so bequem als der eines Ramsden'schen, dessen Ebene der Axe senkrecht ist; denn dieser erfordert zur vollständigen Bestimmung der Höhe des Gestirns und des Fehlers des Instruments nur zwei Beobachtungen, die, wenigstens beim Polarstern, während Einer Culmination gemacht werden können; jener setzt dazu vier voraus. Man könnte indess, wenn man die Fehler des Instruments nur ausgleichen, nicht be-

stimmen wollte, mit zwei Beobachtungen ausreichen, deren zweite dann bei umgewandter Lage des Kreises und umgelegter Axe gemacht werden müsste. Selbst die am neuen Niveau angebrachte Stellschraube könnte man entbehren, wenn man auf die Bestimmung der Fehler des Instruments Verzicht leisten und sich mit den Höhen allein begnügen wollte. Rec. hofft, im nächsten Bande des Jahrbuchs Herrn Bode's Kreisbeobachtungen in extenso zu finden. — S. 104—114. Formeln zur Berechnung der geocentrischen Oerter der Planeten, vom Prof. Littrow in Krakau. Einige Betrachtungen über die von Gauss vorgeschlagene Art, die geocentrischen Oerter gleich in Beziehung auf den Aequator zu finden. Der Verfasser kannte bei ihrer Ausarbeitung noch nicht die Theoria motus etc., wo diese Methode so weit ausgebildet ist, dass sich nichts Wesentliches mehr darüber sagen lassen wird. Herrn Littrow's Bemühungen verdienen Lob, da sie zeigen, dass er der Sache selbst nachgedacht hat. Die Formeln für dh (S. 108) sind nur dann richtig, wenn der Fehler des Radius Vector $= 0$ ist; der Natur der Sache nach kann man den Fehler des heliocentrischen Orts (specielle Fälle ausgenommen) aus dem des geocentrischen nicht bestimmen, da man nicht den Fehler des Radius Vector kennt. Was die angehängten Tafeln betrifft, so können sie allerdings die Einführung dieser Vergleichungsart der Beobachtungen mit den Tafeln begünstigen; allein der grösseren Allgemeinheit wegen wäre die Beifügung der Correctionen von A, B, C, sin a, sin b, sin c für kleine Veränderungen in der Länge des Knotens und der Neigung der Bahn wünschenswerth. Rec. hofft, dass Herr Littrow diese Correctionen nachliefert und bei der Gelegenheit die Tafeln für den wahren, durch die Nutation veränderten Aequator umarbeitet. — S. 115—129. Beobachtete Scheitelabstände der Sonne und Sterne, Jupiterstrabantenfinsternisse u. s. w. im Jahre 1809, vom Canonicus David und Adjunct Bittner in Prag. Schon in der Anzeige des vorigen Bandes des Jahrbuchs hat Rec. etwas von den David-schen Refractionsbeobachtungen, und dem Geiste, der auf ihnen ruht, gesagt [p. 124]; die hier vorkommenden sind in jeder Rücksicht eine Fortsetzung der vorigen. Wir müssen es immer mehr bedauern, dass David seine Beobachtungen mit so wenig Umsicht anstellt und das schöne Instrument so missbraucht; er kennt es noch gar nicht und ist himmelweit entfernt, den wahren Nutzen eines Repetitionskreises auch nur zu ahnen. Die ganze Stelle vom Krystallwürfel ist — unbegreiflich, und giebt uns eine Idee von David's Gründlichkeit; — wer sollte aus dieser Beschreibung wohl das prismatische Ocular erkennen, oder ihr, sowie der Angabe der Berichtigungen des sogenannten Krystallwürfels, einen Sinn unterzulegen vermögen? — wer endlich findet einen Zusammenhang in der in Rechnung gebrachten Correction von $2''$? — Es ist schwer zu begreifen, wie ein Astronom, der doch in der Schule der Mathematik gewesen sein sollte, so ganz ohne Grund von einer Sache sprechen und sich selbst nicht strengere

Rechenschaft abfordern kann. Die Beobachtungen der Nachtgleichen und Sonnenwenden zeigen auch, dass die Prager Astronomen den jetzigen Zustand der Astronomie nicht kennen. — S. 130—140. Verbesserungen des Piazzi'schen Sternverzeichnisses; astronomische Beobachtungen in Wien im Jahre 1809, und über die Bahn der Ceres, von Triesnecker. Sehr willkommen werden den Astronomen die im Titel erwähnten Verbesserungen gewesen sein; sie rühren von Piazzi selbst her, der ununterbrochen an seinem grossen Cataloge feilt, und dieses vortreffliche Werk noch ganz von seinen wenigen Fehlern zu reinigen hofft. Ausser den oben gegebenen Oppositionen erhalten wir hier noch Finsternisse und Sonnenbeobachtungen, die den Fehler der Triesnecker'schen Tafeln im Juni 1809 $= + 2''\!,0$ und im September $= 0''\!,0$ geben. Die Berechnung der Ceresbahn ist ein Versuch, die 6 Oppositionen von 1802—1808 mit Hülfe der von Gauss entwickelten Störungen durch Eine Bahn genauer darzustellen. — S. 141—147. Astronomische Nachrichten und Bemerkungen, von Dr. Benzenberg in Düsseldorf. Die Beschreibung einer kleinen, von Herrn Benzenberg eingerichteten astronomischen Kuppel seines Hauses zeigt, wie wenig Aufwand und Mühe es kostet, eine Sternwarte zu errichten, die nicht zur Beobachtung der absoluten Oerter der Himmelskörper bestimmt ist; die Benzenberg'sche enthält Alles, was man zur Erfindung der geographischen Lage und zur Ortsbestimmung eines Kometen gebraucht. Der Verfasser begleitet diese Beschreibung mit einigen sehr zu beherzigenden Worten an die Astronomen, die einen so argen Missbrauch mit ihren Beobachtungen treiben. — S. 147—158. Beschreibung und Abbildung des Mayer'schen Wiederholungskreises, von demselben Verfasser. Das beschriebene Instrument ist von Baumann, ganz dem ähnlich, welches Dr. Pottgiesser im vorigen Bande des Jahrbuchs beschrieb: jedoch gehen beide Aufsätze von verschiedenen Gesichtspunkten aus, und stehen deshalb als Ergänzungen nebeneinander. — S. 161—163. Berechnung der Sonnenfinsterniss den 16. Juni 1806, von van Beeck Calkoen in Utrecht. Das Resultat ist: Meridianunterschied zwischen Utrecht und Paris $= 11^m\ 6^s\!,4$, vollkommen übereinstimmend mit der Bestimmung durch Pulversignale. — S. 169—176. Reihen zur Berechnung der Elemente einer Planetenbahn, vom Prof. Pfaff in Nürnberg. Dieser Aufsatz giebt uns Pfaff's Ansicht und Behandlung eines von Gauss in der Theoria motus etc. aufgelösten Problems. Der Eifer des Verfassers, der ihn veranlasste, auf noch eine andere als die Gauss'sche Entwickelung zu denken, ist lobenswerth; allein für das Publikum gehörte diese Arbeit wohl eigentlich nicht. — S. 189—194. Astronomische Beobachtungen und eine Formel für die Mittelpunktsgleichung einer Planetenbahn, von Prof. Littrow in Krakau. Die Oppositionen hat Rec. schon oben angeführt. Der Verfasser machte ein paar Beobachtungen des Uranus, um daraus die Neigung seiner Bahn zu bestimmen; er wählte dazu

die Zeit des Eintritts der Sonne in den Knoten der Planetenbahn, wovon der Grund nicht einzusehen ist. Da die Breite des ⚶ jetzt viel geringer ist als die Neigung seiner Bahn, so sind diese Bestimmungen jetzt gefährlich. Die Polhöhe von Krakau setzt LITTROW jetzt 50° 3′ 40″,3. Die Formel für die Mittelpunktsgleichung ist sehr von Druckfehlern entstellt; Vorzüge vor anderen bekannten Ausdrücken hat sie nicht. — S. 195—196. Beobachtung der Bedeckung des Jupiter den 8. Februar 1810, vom Bergrathe SEYFFERT in Dresden. Wir führen eine nicht unwichtige Bemerkung, die der Beobachter bei dieser Erscheinung machte, an: kurz vor dem Eintritte wurden die Trabanten plötzlich weit heller und glänzender, und verschwanden dann momentan. — S. 199—209. Astronomische Nachrichten und Bemerkungen, ein neuer Sternkatalog u. s. w., vom Prof. OLTMANNS, aus Paris eingesandt. Der Verfasser macht hier aufmerksam auf die Nothwendigkeit, bei der Berechnung von Mondsbeobachtungen, die auf sehr hochgelegenen Orten angestellt werden, die Elevation der Oerter über dem Niveau des Meeres mit zu berücksichtigen; bei Observationen an den hohen Punkten von Südamerika kann der Einfluss auf ein paar Secunden in der Parallaxe gehen, und darf allerdings bei sehr delicaten Beobachtungen, z. E. Sternbedeckungen, nicht vernachlässigt werden. — Die grosse Verschiedenheit zwischen den Angaben der Declinationen der Fundamentalsterne von MASKELYNE und PIAZZI veranlasste den Verfasser, diesen Punkt aus einigen Jahrgängen der Greenwicher Beobachtungen selbst zu untersuchen, und diese auf eine etwas verschiedene Weise zu benutzen. Er bestimmte die Declinationen der Sonne aus ihren Ascensionen, und nun die Declinationen der Sterne aus ihren Unterschieden mit der Sonne; seine Arbeit wurde durch die nahe Uebereinstimmung mit PIAZZI belohnt. Es ist klar, dass diese Art, die Beobachtungen zu benutzen, legitim ist, wenn die Sterne, deren Ort man bestimmen will, in der Nähe des Aequators stehen; indess ist damit noch nicht Alles geschehen. Man hat zwar andere Resultate erhalten; allein wie soll man sie rechtfertigen, wenn die Abweichungen grösser sind, als die möglichen Unsicherheiten der Polhöhe, des Collimationsfehlers und der Refraction? Rec. darf sich hier über diese wichtige Materie nicht weiter äussern, obgleich er es darthun könnte, dass nur die Bestimmungen der Declinationen der Sterne in der Nähe des Aequators auf Sicherheit Anspruch machen können. — S. 209—217. Ueber die von BOUVARD angegebene Verbesserung seiner Jupiters- und Saturnstafeln und über Formeln desselben im astron. Jahrbuche 1812, S. 226, vom Major ROHDE in Potsdam. Bekanntlich entdeckte LAPLACE nach Vollendung der Bouvard'schen ♃ und ♄ Tafeln, dass ein Glied der grossen Ungleichheit dabei mit verkehrtem Zeichen angebracht war; der Verfasser sucht hier den Einfluss dieses Fehlers zu zeigen, und weicht darin von BOUVARD's eigener Vorschrift merklich ab. Es ist leicht einzusehen, dass Herrn BOUVARD's Verbesserung

nicht in aller Strenge richtig ist, denn die fehlerhafte Gleichung wird auch auf andere Elemente der Bahn (nicht allein auf die mittlere Bewegung und die grosse Ungleichheit) Einfluss gehabt haben; allein die Fehler, die nach ihrer Anbringung übrig bleiben, werden aus Gründen, die man nicht leicht entwickeln kann, sehr unbedeutend sein. Herr Rohde würde ganz recht haben, wenn Laplace und Bouvard die grosse Ungleichheit nach der analytischen Bestimmung in die Tafeln gebracht hätten; allein das ist nicht der Fall, und sie gebrauchten den analytisch gefundenen Werth nur, um mit seiner Hülfe die Massen der Planeten zu bestimmen. Obgleich nun die grosse Ungleichheit wirklich geändert werden muss, so kann doch dadurch in den Massen des Jupiter und Saturn eine Verbesserung erzeugt werden, die eine entgegengesetzte Correction hervorbringt. Um ganz sicher über diese Sache urtheilen zu können, müsste man Bouvard's Rechnungen ganz kennen; Rec. hofft und glaubt aber, dass Bouvard selbst das seinem Calcül angemessene Verbesserungsverfahren vorgeschlagen hat, und würde daher auch dieses vorziehen. Sollte es nicht legitim sein, so werden Rohde's Bemerkungen ihn vielleicht zur Zurücknahme veranlassen. Man sieht übrigens aus diesem Beispiele, wie nothwendig das strengste Examen bei astronomischen Rechnungen von grösserem Umfange ist. Herrn Rohde scheint übrigens bei seiner Verbesserung die nothwendige Correction der Epochen entgangen zu sein. Ueber das, was Herr Rohde von den im Jahrbuche 1812 erwähnten Bouvard'schen Formeln sagt, kann Rec. nicht urtheilen, da er Bouvard's Tafeln nicht bei der Hand hat; indess bemerkt er, dass die Formel bei Bouvard

$$\frac{r}{D} = \frac{r}{\cos(\odot - G) + \sqrt{r^2 - \sin(\odot - G)^2}}$$

mit der Rohde'schen indentisch ist, wenn das r bei Bouvard dem $\frac{r}{R}\cos\lambda'$ bei Rohde gleich ist, oder wenn, wie es wahrscheinlich ist, beide unter r nicht dieselbe Quantität verstehen. — S. 217—223. Astronomische Nachrichten und Beobachtungen aus London und Paris. Auszüge aus den Philosophical Transactions 1808 und 1809 und der Conn. des Tems 1810 und 1811. Herschel fand den Durchmesser des Kerns des Kometen von 1807 = $2\frac{1}{2}''$, oder 538 englische Meilen (nicht $2\frac{1}{2}'$, wie im Jahrbuche steht); den des Nebels $4' 45''$. Es ist also bei diesem Kometen eine ähnliche Verschiedenheit zwischen den Messungen der Astronomen, wie bei den neuen Planeten, die Schröter, ebenso wie den Kometen, ungleich grösser maass als Herschel. Eine neue Bemerkung über eine Unregelmässigkeit der Gestalt des Saturns, der Herrn Herschel nun am Südpole etwas hervorstehend zu sein scheint, lässt sich vielleicht eben so leicht auf Rechnung einer optischen Täuschung schreiben, als auf eine Strahlenbrechung in der Atmosphäre des Ringes, die Herschel als die Ursache davon angibt. Die Titel der übrigen astronomischen Aufsätze in den

Philosophical Transactions machen auf den Inhalt dieser Schriften begierig, und Rec. bedauert, hier nicht etwas mehr davon zu finden. Die Auszüge aus den beiden Bänden der Conn. des Tems übergehen wir hier, da wir den früheren Band schon in unserer Zeitung vom 13. Juli 1810 anzeigten [p. 114], und auch den neu hinzugekommenen bald anzeigen werden. — S. 226—227. Auszug aus einem Schreiben des Dr. Pottgiesser in Elberfeld. Es enthält das Versprechen eines Anhanges zu der im Jahrbuche 1812 gelieferten schönen Beschreibung des Baumann'schen Kreises. — S. 228—234. Neue Vorschläge zu einem natürlichen Maasssystem, von Hauff, Director des physisch-technischen Instituts zu Augsburg. Man schlug zur Bestimmung der Grundeinheit eines Maasssystems bekanntlich die Länge des einfachen Secundenpendels, und die des 10000000ten Theils des Quadranten des Erdmeridians vor, aus Gründen, die zu bekannt sind, als dass wir sie hier wiederholen dürften; in Frankreich nahm man das Mètre nach der letzten Bestimmung, und zwar, um alle Zweideutigkeit zu vermeiden, erklärte man, dass es der 10000000te Theil des aus den in Frankreich gemessenen Graden bestimmten Erdquadranten sein solle. Herr Hauff sieht hierin grosse Unbequemlichkeiten, Unsicherheiten und Gefahren; allein er reisst nicht blos ein, sondern er baut auch wieder auf! — und welch' ein Gebäude! — Er verlangt, dass man die Länge des Secundenpendels unterm Aequator beobachten, davon ein Dritttheil nehmen, dieses mit dem Sinus des aus der Sonne gesehenen Durchmessers der Erde (17,"4) multipliciren, und das Product (= 0,01235 pariser Linie) als die Länge der Basis des Maasssystems ansehen soll, welche, 12000 mal genommen, er einen Fuss genannt wissen will. Von diesem Maasssystem meint der Verfasser, dass es aus der Natur selbst hergenommen sei, und dass es dem schlichten, gesunden Menschenverstande entspreche. Wir sehen hier eine neue Erklärung des Wortes Menschenverstand an einem Beispiel deutlich gemacht; sie wird höchstens auf Herrn Hauff selbst passen. Montucla macht in seiner berühmten Histoire des Mathématiques die Bemerkung, dass die meisten Erfinder der Kreisquadratur im Frühjahr aufgetreten sind; da das Datum der Einsendung dieses Vorschlages nicht angegeben ist, so kann man nicht beurtheilen, wieviel davon auf Rechnung der Jahreszeit kommt. — S. 234—235. Beobachtungen der Venus im Jahre 1810 und über den veränderlichen Stern im Sobieskyschen Schilde [R Scuti], von Dr. Koch in Danzig. Pigott gab des erwähnten Sterns Periode = 63 Tage an; allein Koch findet fast das Doppelte davon, 132 Tage. — S. 241—245. Tafeln zur Berechnung der wahren Culmination und Höhe des Polarsterns, von Bode; — sie sind aus von Zach's Aberrations- und Nutationstafeln genommen.

Unter den kürzeren astronomischen Nachrichten zeichnen wir Folgendes aus: Seyffer in München fand den Meridianunterschied zwischen München und Paris aus einer Sternbedeckung $37^m\ 5^s,56$. — Dem Dr. Pansner

in Petersburg ist die trigonometrische Vermessung des petersburger Gouvernements aufgetragen. — Prof. JUNGNITZ bestimmte die geographische Lage einiger Oerter in Schlesien:

Wilkau	L = 34° 23′ 19″,5	B = 51° 4′ 23″
Altjauer . .	33° 50′ 12″,0	. . 51° 4′ 53″.

Ein Hauptmann KNITLMAYER hat sich noch einmal die Mühe gegeben, die vor einigen Jahren so viel Aufsehen machende vermeintliche Progression in den Planetenabständen zu retten; — auf dem Wege, den er betritt, ist indess kein Heil zu finden. — Es wird hier eine neue Arbeit von HERSCHEL über die bekannten, von NEWTON bemerkten gefärbten Ringe, die sich zeigen, wenn man zwei convexe Glaslinsen u. s. w. zusammendrückt, angezeigt; Rec. hofft von Herrn BODE im nächsten Bande des Jahrbuchs etwas Näheres darüber zu lesen. — Ein Vorschlag von BURCKHARDT, die Compensationspendel aus Kupfer und Zink zu construiren, um dadurch dem Einflusse des Magnetismus auszuweichen, scheint eine zu grosse Vorsicht zu verrathen. — Prof. HARDING entdeckte einen sein Licht verändernden Stern 6. Grösse in der Jungfrau; wahrscheinlich Nr. 243 BODE [R Virginis].

Trigonométrie rectiligne et sphérique, par ANTOINE CAGNOLI, traduite de l'Italien par N. M. CHOMPRÉ. Seconde Edition, considérablement augmentée. Paris 1808. (4. 512 S. 12 Tafeln, 8 Kupfer. — 20 Frcs.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1811, Nr. 206, 207.)

Die erste Auflage dieses Werks erschien 1786 zu Paris; später gab es der Verfasser in italienischer Sprache heraus, und die vor uns liegende Ausgabe ist eine von Herrn CHOMPRÉ unternommene Uebersetzung dieser. Sie ist beträchtlich vom Verfasser vermehrt und durch Zusätze bereichert, und noch überdies von Herrn DELAMBRE vor dem Druck revidirt. Rec., der die ersten Auflagen dieses Werkes nicht erhalten konnte, wird und muss einzig bei dieser stehen bleiben, und aus diesem Grunde auf eine Vergleichung mit den älteren Verzicht leisten. Im Allgemeinen sieht man aber, nach einem gegebenen Verzeichniss der hinzugekommenen Artikel, dass die Vermehrungen nicht unbedeutend ausgefallen sind, und dass man den Aeusserungen der Vorrede, dass diese Ausgabe als ein »ouvrage en quelque sorte nouveau« anzusehen sei, trauen darf.

Schon oft ist ein Urtheil über dieses Werk ausgesprochen worden, und noch nie hat man ihm den Rang des vollständigsten Lehrbuchs der Trigonometrie streitig gemacht; das ist es auch in der That, man findet Vielerlei, und weit mehr als in irgend einem anderen Werke über diesen

1) [68 des allgem. Verz.]

Gegenstand. Dessenungeachtet weicht das Urtheil des Rec. von dem so oft gefällten ganz ab: er fordert mehr als Vollständigkeit allein, er fordert Ordnung, Planmässigkeit und Eleganz. Da das Cagnoli'sche Werk kaum eine Spur dieser Erfordernisse enthält, so kann er seine Stimme nicht mit der allgemeinen vereinigen, sondern ist auch nach der Durchlesung dieses Werkes überzeugt, dass wir noch kein durchaus gutes und vollständiges Buch über diesen weit umfassenden Theil der Mathematik besitzen.

Der Plan des Verfassers war, für Lernende und Gelehrte zugleich zu schreiben; und vielleicht ist es diese Idee, auf deren Rechnung wir es setzen müssen, dass das Werk so wenig geordnet und zusammenhängend ist. Schwer musste die Ausführung dieser Idee immer sein; allein nach Rec. Meinung ist sie nicht unausführbar, und in ihr selbst liegt nicht der Vorwurf, den wir dem Werke machen. Wie durfte Cagnoli z. B., wie er in der Vorrede sagt, die Eleganz oft aufopfern, um sich den Anfängern verständlich zu machen? — Ist es denn unmöglich, Eleganz mit Klarheit zu vereinigen, und ist es nicht sehr tadelnswürdig, den Lernenden an eine schleppende Analyse zu gewöhnen, wo man ihn kühnere Blicke thun, und ihm grössere Allgemeinheit aneignen könnte?

Eine Anzeige der von Cagnoli beobachteten Reihenfolge wird das Urtheil des Rec. rechtfertigen und die höchste Unordnung zeigen, die im Werke herrscht, und die es fast als eine Sammlung isolirter Abhandlungen erscheinen lässt. Rec. wird mit ihr gleich die Beurtheilung der Materien verbinden, und am Ende seine begründete Meinung über das Ganze äussern können.

Das I. Cap. gibt die Definitionen und zeigt die Zeichen an, die der Verfasser im Werke benutzt. Cagnoli folgt u. a. dem Gardiner im Gebrauche des Zeichens $\backsim$, welches den Unterschied zweier Grössen, zwischen welchen es steht, anzeigen soll, so dass die kleinere immer von der grösseren abgezogen, der Rest also positiv ist. Rec. sieht dieses ganz unnöthige Zeichen immer ungern und benutzt diese Gelegenheit, darauf aufmerksam zu machen, dass man immer mit dem gewöhnlichen Minuszeichen ausreicht. — Cap. II. Vergleichung der trigonometrischen Linien unter einander; und Erklärung der Veränderungen der Zeichen für Winkel über 90°. Nach diesen beiden gibt uns das III. Cap. eine »vorläufige Idee von der Auflösung der geradlinigen Dreiecke«. Den Zweck dieses Capitels, den man nicht errathen kann, lernt man aus des Verfassers Worten kennen, der es hierher setzte, um die Anfänger nicht durch lange elementaire Theorieen zu ermüden, ohne sie den Zweck davon fühlen zu lassen. So löblich diese Absicht ist, so unpassend ist sie im III. Capitel ausgeführt: denn es wäre besser gewesen, dem Anfänger noch vor der Einführung in das Werk selbst den Nutzen der Trigonometrie zu zeigen, ihm dann eine minder eingeschränkte Idee zu machen, und ihn mit grösseren Ansichten das neue Feld betreten zu lassen. — Cap. IV. Von den trigonometrischen

Functionen der Summe und des Unterschieds zweier Bögen ist ganz vollständig, und enthält u. a. folgenden recht artigen Satz, der in der Voraussetzung $A + B + C = 180^{\circ}$ richtig ist:

$$\text{tang } A + \text{tang } B + \text{tang } C = \text{tang } A \cdot \text{tang } B \cdot \text{tang } C.$$

Allgemein ist dieser Satz nicht allein für die Winkel eines ebenen Dreiecks, sondern immer, wenn $A + B + C$ ein Multiplum von 180° ist, gültig. — Cap. V. Ausdruck der Bögen in Theilen des Halbmessers und der trigonometrischen Linien durch die Bögen, Elemente des Differentialcalcüls u. s. w. — Auch hier hat der Verfasser dadurch, dass er dem Anfänger eine sehr oberflächliche Idee von der Differential- und Integralrechnung gibt, sehr gegen die gute Methode verstossen, und diesem sein Buch gefährlich gemacht. Die Reihenausdrücke, die er hier gibt, gründen sich theils auf die unmittelbare Integration, theils auf die Umkehrung der Reihen, wofür wir hier eine bis zur 9. Potenz von Rubbiani berechnete allgemeine Formel finden; sie sind nicht immer auf die kürzeste Weise hergeleitet, und zum Theil durch ermüdende Umwege. Die beobachtete Reihenfolge der Materien lässt hier besonders ihre Unvollkommenheit fühlen, denn bei einer anderen würde der Verfasser nicht in Versuchung gekommen sein, seine Leser auf diesem Wege zum Ziele zu führen. — Cap. VI. Von den trigonometrischen Tafeln in natürlichen Zahlen. Die algebraischen Ausdrücke der Sinus von 3 zu 3°, die schon Lambert gab; die Tangenten nur für einige Winkel; ausser diesem die bekannte Delambre'sche Formel für die Berechnung von sin $(A + 1^{\circ})$, wenn sin A bekannt ist. — Cap. VII. Von den logarithmisch-trigonometrischen Tafeln. Dieses Capitel handelt auch von den Logarithmen überhaupt, und enthält ganz brauchbare Formeln für die Berechnung der Logarithmen der natürlichen Zahlen und der trigonometrischen Functionen. — Im VIII. Capitel befinden sich die imaginären Ausdrücke der trigonometrischen Functionen, zu welchen der Verfasser durch die unendlichen Reihen gelangt, und im IX. Capitel Ausdrücke der trigonometrischen Linien und der vielfachen Bögen u. s. w. Rec. hält diese Capitel für gut ausgeführt; doch vermisst er im IX. Capitel die nöthige Consequenz, indem der Verfasser die Ausdrücke für sin nA und cos nA aus sin A und cos A durch unendliche Reihen ableitet, um den Gebrauch der imaginären Grössen zu vermeiden, und dennoch den Werth von tang nA und andere durch diese sucht. Rec. würde lieber alle Wahrheiten dieses Capitels durch die imaginären Grössen erwiesen haben, welcher Weg offenbar eleganter und leichter ist, als die Transformation der Reihen. Ueberhaupt sieht Rec. nicht ein, warum der Verfasser den Gebrauch der imaginären Quantitäten zuweilen zu vermeiden strebt; noch weniger aber will es ihm gefallen, dass der Verfasser die Uebereinstimmung eines auf zwei verschiedenen Wegen gefundenen Resultats hin und wieder als eine Bestätigung der Richtigkeit eines der eingeschlagenen Wege anführt: der Anfänger in der

Mathematik darf nicht an solche verführerische Proben gewöhnt werden, die ihn verleiten können, Untersuchungen auf einen nicht festen Grund zu bauen. — Die Summation der Sinus in arithmetischer Progression fortgehender Bögen und ihrer Potenzen ist gut vorgetragen; doch irrt Cagnoli, wenn er sagt, die Sätze

$$\sin A + \sin (A + B) + \sin (A + 2B) + \ldots + \sin (A + pB)$$
$$= \frac{\sin \frac{p+1}{2} B \sin (A + \frac{1}{2} pB)}{\sin \frac{1}{2} B}$$

$$\cos A + \cos (A + B) + \cos (A + 2B) + \ldots + \cos (A + pB)$$
$$= \frac{\sin \frac{p+1}{2} B \cos (A + \frac{1}{2} pB)}{\sin \frac{1}{2} B}$$

seien von ihm zuerst rein trigonometrisch gefunden, da doch schon Klügel in seiner analytischen Trigonometrie sie ebenso herleitete. Bei der sonstigen Reichhaltigkeit des IX. Capitels vermissen wir ungern die schönen von Euler gefundenen Sätze:

$$\sin x = 2^n \cdot \sin \frac{1}{2^n} x \cos \tfrac{1}{2} x \cdot \cos \tfrac{1}{4} x \ldots\ldots\ldots \cos \frac{1}{2^n} x$$
$$x = \sin x \cdot \sec \tfrac{1}{2} x \cdot \sec \tfrac{1}{4} x \cdot \sec \tfrac{1}{8} x \cdot \text{etc.}$$

Cap. X gibt die Auflösung der rechtwinkeligen, und XI der schiefwinkeligen ebenen Dreiecke; XII die endlichen und unendlich kleinen Veränderungen, die entstehen, wenn man eins der bestimmenden Stücke variirt. Es ist unmöglich, aus diesen weitschweifigen Capiteln etwas auszuheben, und ebensowenig wird man dem Rec. zumuthen, dass er sich umständlicher mit dem XIII. Capitel, welches Anwendungen der Trigonometrie auf das Landmessen u. s. w. enthält, beschäftige. Die Unordnung geht übrigens in diesem Capitel so weit, dass der Verfasser darin eine Aufgabe aus der sphärischen Trigonometrie (§ 745 ff.) auflöset, ohne bisher diese vorgetragen zu haben. Das Problem § 806 hätte nicht ohne Warnung vor den Fehlern, die seine Anwendung erzeugen kann, gegeben werden sollen. — Cap. XIV. Von den Auflösungen der Gleichungen des 2., 3., 4. Grades durch die Trigonometrie, gehört allerdings in dieses Buch, obgleich nicht an diesen Ort, zwischen die ebene und sphärische Trigonometrie. Die Gleichung des 2. Grades $x^2 + px = q$ wird bekanntlich durch

$$x = -\tfrac{1}{2} p \pm \sqrt{\tfrac{1}{4} p^2 + q}$$

aufgelöset, welches sich in den oft leichter zu berechnenden Ausdruck

$$x = \sqrt{q} \operatorname{tang} \tfrac{1}{2} A$$

verwandelt, wo $\operatorname{tang} A = \frac{2\sqrt{q}}{p}$. Cagnoli lässt diese Auflösung nur für

den Fall, wo die Wurzelgrösse positiv ist, gelten; wenn sie negativ ist, setzt er $x = -\sqrt{q} \cot \frac{1}{2} A$. Dieses ist allerdings richtig; allein der Natur der Sache wäre es angemessener gewesen, wenn der Verfasser gesagt hätte: »die $\tan \frac{2\sqrt{q}}{p}$ gehört zu zwei Winkeln, die 180° auseinander liegen; die Natur der Aufgabe muss bestimmen, welchen man zu wählen hat, allein auf jeden Fall ist $x = \sqrt{q} \tan \frac{1}{2} A$«. Der Fall, wenn q negativ, gibt $\sin A = \frac{2\sqrt{q}}{p}$, wo A auch zwei Winkeln, die beide entweder in den zwei ersten oder in den zwei letzten Quadranten liegen, gleich ist; und $x = -\sqrt{q} \tan \frac{1}{2} A$, wo die Natur der Aufgabe ebenso bestimmt, welchen von beiden Winkeln man zu wählen hat«. Cagnoli hat die Bemerkung zu machen versäumt, dass für ein negatives q die Auflösung nur dann möglich ist, wenn $\sqrt{q} < \frac{1}{2} p$, oder wenn $\sin A < 1$. Die Gleichungen des 3. und 4. Grades sind auf dem gewöhnlichen trigonometrischen Wege, der bekanntlich zu oft sehr brauchbaren Resultaten führt, aufgelöst. Obgleich auch diese Materie sich zweckmässiger hätte darstellen lassen, so kann man doch im Ganzen damit zufrieden sein. — Das folgende XV. Capitel handelt auf 43 Seiten von der numerischen Auflösung aller Gleichungen und ist dem Verfasser eigen. Die Methode ist in manchen Fällen ganz bequem; allein es existiren noch andere Wege, die eine eben so schnelle und oft noch schnellere Annäherung verstatten. Die Auflösung der transcendentischen Gleichungen hat mehr Eigenthümliches und führt schnell zum Ziele. Der Verfasser wendet sie zur Auflösung der Aufgaben an, die Euler in der Introd. in anal. infinit. LII. c. XXII durch eine andere Methode auflöste. Die analytische Auflösung der Gleichung

$$z = u + a \sin u + b \sin 2u + c \sin 3u + \text{etc.} \dots$$

gehört gar nicht hierher, ebensowenig als das Keppler'sche Problem, auf welches sie angewandt ist; sie ist übrigens so wenig elegant als möglich, und hätte auch aus diesem Grunde wegbleiben können. — Im XVI. Capitel führt endlich der Verfasser seine Leser zur sphärischen Trigonometrie; im XVII. zur Auflösung der rechtwinkeligen, und im XVIII. zu der der schiefwinkeligen Dreiecke. Diese Capitel sind ausserordentlich vollständig und Rec. vermisst darin nichts Erhebliches. Das XIX. Capitel gibt eine Anweisung, sphärische Dreiecke durch graphische Operationen aufzulösen; das XX. beschäftigt sich mit einer Vergleichung geradliniger und sphärischer Dreiecke; das XXI. handelt, wieder sehr vollständig, von den zusammengehörigen Aenderungen der Seiten und Winkel der sphärischen Dreiecke; das XXII. gibt eine Anweisung, wie man das, was man sucht, im Werke finden soll.

Wir können diese 22 Capitel als eine erste Abtheilung des Werks betrachten; die folgenden beschäftigen sich nur mit Anwendungen der Trigonometrie, und werden deshalb unten besonders angezeigt werden. Rec. hat, wie man aus dem Obigen gesehen hat, vielerlei bei dem Werke auszusetzen, obgleich er ihm den Ruhm eines Verdienstes, des der ziemlich grossen Vollständigkeit, nicht nehmen will. Er wird jetzt, nach der Anzeige der Materien und der dabei beobachteten Reihenfolge, im Stande sein, die Forderungen bestimmter anzugeben, die er an den Verfasser einer für unsere Zeiten bestimmten Trigonometrie macht; der Leser mag dann über die Rechtmässigkeit dieser Forderungen selbst urtheilen. Zuerst muss ein fester Plan gemacht werden, und der Verfasser muss sich entscheiden, für wen er eigentlich zu schreiben gedenkt: Cagnoli will hier für Alle zugleich schreiben, und sein Bestreben, dieses Ziel zu erreichen, spricht sich im Werke mehr als einmal aus; indess hat er es nicht erreicht, wenigstens ist sein Buch für Rec. nicht. Kühn ist der Plan auf jeden Fall, allein ausführbar ist er, nach Rec. Meinung, nichts desto weniger; nur müsste dann die Anordnung des Werks total verändert werden. Der Tadel des Rec. würde grösstentheils wegfallen, wenn folgende Reihenfolge gewählt worden wäre: ein Ueberblick über das Wesen der Trigonometrie, eine Erklärung der Kunstwörter durch eine allgemeine Theorie der trigonometrischen Linien, die Sätze von den trigonometrischen Linien der Summe zweier Winkel u. s. w.; dann die Bestimmung der Sinus und Tangenten von 3 zu 3°, kurz eine Anführung alles dessen, was die Elementargeometrie giebt; nun hätte sich zeigen lassen, wie man durch cubische Gleichungen die Sinus, Tangenten u. s. w. für einen Grad erhalten kann, und wie überall die Construction der trigonometrischen Tafeln möglich ist. Dann musste die ebene, und auf diese gleich die sphärische Trigonometrie folgen; die letzte besser nicht in recht- und schiefwinkelige eingetheilt, indem die sphärischen Sätze auch für diese leicht unmittelbar gefunden werden können, und es immer gut ist, vom Allgemeinen auf das Specielle zurückzugehen. Rec. würde hier nur die Grundformeln, die Transformationen in bequemere, zur Rechnung eingerichtete, aber in einem besonderen Capitel, in einem anderen die endlichen Veränderungen der Seiten und Winkel gegeben, Alles aber so vorgetragen haben, dass nur die Aufmerksamkeit auf die Zeichen nöthig ist, und die lästige Unterscheidung der speciellen Fälle, oder die Betrachtung einer Figur wegfällt. Der Leser hätte nun in die sogenannte höhere Trigonometrie eingeführt werden können, und da wäre es dann am besten gewesen, den Zusammenhang der Kreisfunctionen mit den Logarithmen zu zeigen; von den trigonometrischen Functionen der Summe zweier Winkel zu den der vielfachen im Allgemeinen, zu den unendlichen Reihen und den trigonometrischen Auflösungen der Gleichungen überzugehen. Die Darstellung der neueren Methoden, die trigonometrischen Linien zu berechnen, und den Kreis zu rectificiren, hätte

dann den Schluss des theoretischen Theils des Werks machen können. — Die gute Ausführung dieses Plans oder eines ähnlichen (Rec. kann nicht die Idee haben, vorauszusetzen, dieses sei der einzig gute), würde das Ganze der Trigonometrie auf eine würdige Weise darstellen, und auch für den Lernenden einen passenden Leitfaden abgeben, der wohl geeignet ist, eigenes Denken zu veranlassen und ihn an eine ordentliche Analyse zu gewöhnen. Man würde dieser Classe der Leser dadurch mehr nützen können, als Cagnoli durch seine verworrene Darstellung es je thun wird, die an einigen Stellen den Zweck zu haben scheint, den Anfänger in alle Theile der Mathematik, in die Theorie und Praxis zugleich, einzuführen. Ueberdies ist Cagnoli's Werk auch nicht so ganz vollständig: wir finden z. B. nichts von der Zerlegung der Sinus in Factoren, einer wichtigen Lehre, die hier nicht fehlen durfte; nichts von den regulären Polygonen; nichts von den schnell convergirenden Reihen für die Peripherie des Kreises u. s. w.; — dagegen vielerlei, was wir dem Verfasser gern geschenkt hätten, z. B. die Methode, die algebraischen Gleichungen durch Näherungen aufzulösen, welche höchstens als Anhang hierher gehört hätte.

Wir gehen jetzt zu den Anwendungen der Trigonometrie auf die Astronomie über; indess wird man vom Rec. nicht fordern, dass er dem Verfasser Schritt für Schritt folge. Gewöhnlich beweisen die Auflösungen einige Gewandtheit im Calcül; allein nicht immer sind sie brauchbar: z. B. die Reihen für die Mittelpunktsgleichung u. s. w. der in Ellipsen sich bewegenden Körper, § 1491—1494, sind es nicht, indem sie, man mag sie fortsetzen, so weit man will, immer um Grössen von der Ordnung der Excentricität fehlen. Es ist also ein Irrthum, wenn Cagnoli § 1494 sagt, diese Reihen convergiren schneller als die gewöhnlichen, wenn z, oder die mittlere Anomalie, 45° nicht übersteige. Dieser Irrthum ist desto sonderbarer, da man kurz vorher eine richtige Reihe für dasselbe Problem findet. — Rec. sieht nicht ein, was die Formeln zur Berechnung der Knotenbewegung der Planetenbahnen u. s. w. hier sollen; wird denn Jemand, der die Bewegung der Bahnen auf einander aus der Attractionstheorie entwickeln kann (welches Cagnoli voraussetzt), nicht leicht selbst eine Formel finden können, diese Bewegung auf die Ekliptik zu reduciren? — Bei den Ausdrücken für die Erfindung der Längen und Breiten der Oerter aus geodätischen Vermessungen würde Rec., weil sie eigentlich zur Trigonometrie gehören und einen besonderen Zweig derselben ausmachen, den man sphäroidische Trigonometrie genannt hat, länger verweilt haben; namentlich würde er die Beweise der schönen, von Clairaut gefundenen Sätze nicht schuldig geblieben sein, und auch lieber hier das gegeben haben, was Oriani neuerlich aus den Fundamentalgleichungen entwickelte, und welches offenbar viel besser ist, als das, was man hier findet. — Die Verbesserung der Mikrometerbeobachtungen wegen der Refraction § 1640 ff. ist unvollständig, indem von der Bewegung des Sterns in AR.,

die durch die Refraction erzeugt wird, und deren Effect in der Monatl. Corresp. B. XVII. S. 209 ff. [Abhandlg. 27] zuerst gezeigt wurde, keine Rechnung getragen ist. Mehrere Gegenstände in diesem Capitel sind dagegen gut, allein selbst die Auflösungen, die man elegant nennen kann, nicht elegant dargestellt. — Das XXIV. und letzte Capitel des Werkes ist den Projectionen gewidmet, zwar nicht viel bedeutend, aber doch in manchen Fällen hinreichend.

Das Werk wird von einer Anzahl Tafeln begleitet, die theils Logarithmen und Kreisbögen, jene mit 20, diese mit 27 Decimalstellen, theils einige in der Astronomie oft vorkommende Grössen enthalten; 9 von diesen Tafeln (auf 12 Blättern) geben eine Uebersicht der im Werke gefundenen trigonometrischen Formeln und der Auflösung der Gleichungen bis zum 4. Grade, und sind ganz brauchbar, indem sie die Mühe des Aufsuchens dieser Formeln, wenn sie dem Gedächtnisse entfallen sein sollten, erleichtern.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1814 etc. Von J. E. Bode. Berlin, 1811. (276 S. 8. 1 Kupfertafel. — 1 Thlr. 8 Gr.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1812, Nr. 142.)

Von drei Finsternissen, die dieses Jahr liefert, ist eine Sonnenfinsterniss den 17. Juli, und eine Mondfinsterniss den 26. December in unseren Gegenden sichtbar. Unter 20 angezeigten Sternbedeckungen ist keine eines Sternes erster Grösse oder eines Planeten. Die in diesem Bande vorkommenden Beobachtungen der Planetenoppositionen stellen wir wieder wie gewöhnlich zusammen. Leider zeigt sich auch dieses Jahr nicht die Uebereinstimmung und Sorgfalt, die man bei dem heutigen Zustande der Astronomie zu fordern berechtigt ist, und wodurch allein die Beobachtungen brauchbar werden können.

Uranus.

	MZ. in Paris.	Länge.	Breite.	
1810. Mai 2.	22ʰ 4ᵐ 38ˢ	7ᶻ 12° 16′ 3″,0	0° 25′ 15″,1	Bugge.
- -	22 2 46	- - 16 15,9	- 25 20,0	Bürg.
- -	21 50 18	- - 15 45,0	- 25 10,7	Bittner.
- -	21 48 7	- - 15 43,1	- 25 16,9	Bode.
- -	21 48 26	- - 15 40,6	- 25 3,2	Derfflinger.

Saturn.

- Juni 2.	20ʰ 0ᵐ 32ˢ	8ᶻ 12° 0′ 23″,2	1° 47′ 0″,6	Bugge.
- -	19 42 20,5	- - 0 15,9	- [47 23,6]	Bürg.
- -	19 51 32	- - 0 31,3	- 47 42,0	David.
- -	19 42 1	- - 0 6,2	- 47 21,8	Bode.
- -	19 46 50	- - 0 19,5	- 47 21,1	Derfflinger.

1) [76 d. allgem. Verz.]

Jupiter.

	MZ. in Paris.	Länge.	Breite.	
1810. Nov. 18.	18ʰ 46ᵐ 6ˢ,5	1ᶻ 26° 19′ 40″,8	— 1° 6′ 0″,2	Triesnecker.
- -	17 18 23	- - 20 10,0	— 1 5 36,5	Bittner.
- -	18 33 36	- - 19 35,3	— 1 6 3,4	Bode.

Ausser diesen Beobachtungen und mehreren Verzeichnissen beobachteter Sternbedeckungen und Finsternisse sind in diesem Bande noch folgende, eine Erwähnung verdienende Aufsätze enthalten. — S. 99—103. Ueber eine Methode, die Zeit zu bestimmen durch Messung einer Distanz der Sonne von einem festen und bekannten Punkte im Horizonte, von van Beeck-Calkoen in Utrecht. Ueber diesen Gegenstand schrieb früher von Zach eine Abhandlung, die dem Verfasser nicht bekannt geworden zu sein scheint. Der Vorschlag an sich ist gut und vorzüglich anwendbar, wenn man einen deutlichen hinlänglich entfernten Punkt ganz in der Nähe des Ost- oder Westpunktes hat, und die Beobachtungen nur anstellt, wenn die Sonne in der Nähe des Meridians steht; die hier gegebenen Vorschriften zur Beurtheilung der vortheilhaftesten Fälle sind aber weder richtig noch in der gehörigen Allgemeinheit gegeben. Rec. bemerkt übrigens, dass diese Methode immer nur auf einen untergeordneten Grad von Sicherheit Anspruch machen kann, indem sie theils von den Irrthümern der absoluten Messung afficirt wird, theils der Effect der irdischen Strahlenbrechung, die nach Brandes' und Biot's Beobachtungen so sehr unregelmässig ist, nicht in Rechnung gebracht werden kann, theils auch ein in der Bestimmung des Azimuths des festen Punktes begangener Fehler immer wiederkehrt, und auf mehrere Zeitbestimmungen einen fast gleichen Einfluss äussert. Alle künstlichen Methoden, die Zeit zu bestimmen, sind den einfacheren, dem Passageninstrumente und den correspondirenden Höhen, nicht gleich zu achten. — S. 104—108. Astronomische Beobachtungen in Wien von Triesnecker und Bürg. Unter anderen Beobachtungen der Sonne und ihre Vergleichung mit den Triesnecker'schen Tafeln; — die Fehler waren, im Mittel aus mehreren Beobachtungen,

20. März	1810	+ 0″,2
21. Juni	-	+ 2,7
23. Septbr.	-	+ 4,4
22. Decbr.	-	+ 2,1.

Auch im Jahre 1809 hatte Triesnecker die Sonne beobachtet und die Fehler seiner Tafeln gefunden:

21. Juni	1809	+ 2″,0
23. Septbr.	-	0,0
22. Decbr.	-	+ 3,6.

Hiernach scheint die Epoche der Tafeln um ein paar Secunden zu gross zu sein; über die anderen Elemente lässt sich nicht urtheilen, da die Beob-

achtungen vom September 1809 nicht ganz mit denen von 1810 harmoniren. So kleine Fehler, wie unsere neuesten Sonnentafeln noch haben können, sind überhaupt nicht leicht zu verbessern, indem man durch eine auf neuere Beobachtungen gegründete Veränderung sich vielleicht von den älteren entfernt; — nur von einer ganz consequenten Benutzung aller vorhandenen Observationen darf man eine wahre Verbesserung erwarten, und diese möchte nicht eher möglich sein, bis wir die neue Reduction der Bradleyschen Beobachtungen erhalten, welches, wie die Astronomen wissen, in Kurzem der Fall sein wird. — S. 109—125. Ideen zur Perturbationsrechnung nach Kepler, nebst Anmerkungen von J. W. Pfaff in Nürnberg. Diese Abhandlung enthält den Vorschlag, die Coefficienten der Glieder der Reihen für die Störungen nicht direct, sondern indirect aus mehreren Oertern eines Himmelskörpers herzuleiten, die man durch mechanische Quadraturen aus den bekannten Ausdrücken für die Störungen der Parameter berechnet hat. Der Vorschlag ist allerdings ausführbar; allein es fragt sich, ob in den Fällen, wo er wirklich nützlich sein kann, d. i. wenn Neigung und Excentricität gross sind, die Bestimmung der alsdann sehr grossen Anzahl der Coefficienten durch successive Eliminationen nicht eine so bedeutende Arbeit verursacht, dass die älteren Methoden auch hier den Vorzug verdienen. Ein bestimmtes Urtheil hierüber würde sich erst fällen lassen, wenn die Methode speciell entwickelt wäre, wozu wegen der Störungen der Pallas jetzt Hoffnung vorhanden ist. Manche andere hier vorkommende Dinge hat Rec. mit weniger Beifall gelesen, indem er nicht einsieht, warum man Resultate der Newton'schen Attractionstheorie als besondere Naturgesetze aussprechen soll. — S. 126—139. Astronomische Beobachtungen in Prag von David und Bittner. Die Beobachtungen der Zenithdistanzen der Sterne zur Erfindung der astronomischen Refraction wurden fortgesetzt; wir beziehen uns deshalb auf unsere Anzeigen früherer Bände des Jahrbuchs [p. 124]. Obgleich diese Beobachtungen, wie dort gezeigt wurde, nicht dem Zwecke entsprechen können, aus welchem David sie anstellte, so lassen sie sich doch zu dem Entgegengesetzten, zur Bestimmung der Polhöhe von Prag, unter Voraussetzung der Declinationen und Refractionen, benutzen. Rec. fordert Herrn David hierzu auf, indem er überzeugt ist, dass dieses der einzige Nutzen ist, der sich aus ihnen ziehen lässt. — Aus einem Schreiben des Professor Littrow in Kasan wird S. 140—143 der Vorschlag mitgetheilt, in unseren astronomischen Tafeln nicht mehr Länge des Knotens und Neigung der Bahn gegen die Ekliptik, sondern gerade Aufsteigung des Knotens und Neigung gegen den Aequator anzugeben. Ferner eine Formel, aus drei Circummeridian-Höhen eines Gestirns die Meridianhöhe selbst zu berechnen, ohne vorhergegangene Berechnung der Höhenänderung in der dem Mittage nächsten Zeitminute. Diese Formel ist brauchbar, wenn die Höhen etwas weit auseinander liegen; gibt aber, indem sie ein Element aus den Beobachtungen selbst her-

nimmt, was man auf einem anderen Wege erhalten kann, dem Resultate nicht sein volles Gewicht; trotz der kleinen Erleichterung der Rechnung, die man durch sie erhält, verdient sie also nicht, dem gebräuchlichen Verfahren vorgezogen zu werden. — S. 143—147. Genauere Bestimmung der Lichtveränderungsperiode des Sterns η Antinous [Adler], von Prof. Wurm in Stuttgart. Früher bestimmte der Verfasser diese Periode = 7 Tage 5 St. 30^m; allein theils der kurze Zeitraum zwischen den dieser Bestimmung zum Grunde liegenden Beobachtungen, theils ein wahrscheinlich bei einer von ihnen stattfindender Irrthum liessen keine grosse Genauigkeit des Resultats erwarten. Der Verfasser beobachtete den Lichtwechsel zwischen 1785 und 1809 34 Mal und bringt dadurch eine Periode von 7 Tagen 4 St. 13^m 35^s heraus, die wahrscheinlich der Wahrheit ziemlich nahe kommt. Rec. hätte gern die Vergleichung dieser Periode mit den einzelnen Beobachtungen hier gesehen. — S. 148—151. Beobachtungen des Kometen von 1807 und der totalen Sonnenfinsterniss den 16. Juni 1806 zu Salem, von Bowditch. Die Beobachtungen des Kometen, wahrscheinlich mit einem Reflexions-Winkelmesser gemacht, gehen vom 26. September bis 17. December. Die Dauer der totalen Verfinsterung war zu Salem 4^m 48^s; die Verdunkelung war weniger gross, als allgemein erwartet wurde, und es zeigte sich der schon oft bemerkte helle Ring um den Mond, und ein der Dämmerung ähnliches Licht am ganzen Horizonte verbreitet; dennoch waren dem blossen Auge Venus, Mars, Capella, Aldebaran, Sirius, Procyon, α Orionis und die 3 Sterne im Gürtel des Orion sichtbar. In Philadelphia, wo Herr Adams die Finsterniss beobachtete, war die Dunkelheit nicht grösser, als in Petersburg zur Zeit des längsten Tages um Mitternacht. Bowditch zog aus den verschiedenen Beobachtungen dieser Finsterniss in den Vereinigten Staaten folgende Meridianunterschiede von Salem:

Rutland	0^h	8^m	$21^s,0$	W.	43°	36°	0″
Albany	0	11	29,6	-	42	38	39
Newyork	0	11	38,6	-	42	23	3
Philadelphia	0	17	3,7	-	39	57	2
Lancaster	0	21	51,5	-	40	2	36
Natches	1	22	9,3	-	31	27	48.

Den Meridianunterschied zwischen Salem und Paris nimmt er = 4^h 52^m 51^s an. Herr von Lindenau hat im Februarhefte 1812 der Monatl. Corr. auch eine Berechnung dieser Beobachtungen, aus welcher sich, durch eine Vergleichung mit europäischen Beobachtungen, folgende Meridianunterschiede von Paris ergeben:

Albany	5^h	4^m	$32^s,0$	Lancaster	5^h	14^m	$47^s,0$
Newyork	5	4	33,7	Natches	6	14	53,8
Philadelphia	5	9	57,0	Salem	4	52	57,9.

Die Unterschiede scheinen daher zu rühren, dass Herr von Lindenau die Conjunctionen aus den beobachteten äusseren Berührungen der Ränder berechnete, dahingegen Herr Bowditch auch auf die inneren, den Anfang und das Ende der totalen Verfinsterung, Rücksicht genommen zu haben scheint. — S. 152—154. Nachricht von der Mannheimer Sternwarte, von ihrem Curator, dem Staatsrath Klüber. Mit Vergnügen wird hier jeder Freund der Astronomie eine Vertheidigung gegen ungerechte Angriffe lesen, die man auf den würdigen, dieser vortrefflichen Sternwarte vorstehenden Barry machte. Herr Klüber, dessen Eifer für die Sternwarte längst rühmlich bekannt ist, konnte in der That nicht besser antworten, als durch eine Aufzählung der grossen Arbeiten, die Herr Barry übernahm, und deren Früchte die Astronomen bald geniessen werden. — S. 155—169. Astronomische Beobachtungen auf der Berliner Sternwarte im Jahre 1810, von Bode. Die Bestimmung der Berliner Polhöhe, mittelst des Troughton'schen Kreises aus Beobachtungen des Polarsterns, gab 52° 31′ 15″, sehr nahe übereinstimmend mit den vortrefflichen Beobachtungen des Prof. Tralles. — S. 169—172. Ueber den Kometen von 1795, von Dr. Olbers. Die Bahn dieses Kometen war bisher sehr unzuverlässig bestimmt, indem mehrere bekannt gewordene Beobachtungen entweder verschieden angegeben wurden, oder nicht unter sich übereinstimmten. Herr Olbers hat nun alle Data gesammelt, die sichersten ausgewählt und darauf zwei Systeme von Elementen gegründet, die nahe zusammen stimmen und als hinlänglich genau betrachtet werden können. — S. 173—178. Resultate einer Untersuchung über die Lage der Ebene des Saturnsringes, die Theorie des vierten Satelliten, die Massen des Planeten und des Ringes, von Prof. Bessel in Königsberg [64 d. allg. Verz.; vgl. Abhandlung 17]. Das Saturnssystem war bisher den Astronomen wenig bekannt; man wusste nichts Bestimmtes über die Neigung des Ringes gegen die Ekliptik und über die Ellipticität der Bahnen der Trabanten; — seit 100 Jahren hatte man keine ernstlichen Nachforschungen darüber angestellt, und so fielen denn oft vorgeschlagene Veränderungen nicht als Verbesserungen aus. Dem Verfasser gaben seine Messungen der Entfernungen des 4. Satelliten vom Saturn die Veranlassung zu dieser Arbeit, über die er im Königsberger Archiv eine ausführliche Abhandlung bekannt gemacht hat, aus welcher hier die Hauptresultate angeführt werden. Die Neigung des Ringes wurde auf Maraldi's Autorität bisher = 31° 20′ angenommen; allein dieser Astronom stützte seine Annahme nicht auf eigene Beobachtungen, sondern auf einige fremde, die, wie der Verfasser zeigt, theils zweifelhaft sind, theils falsch berechnet wurden. Bessel findet die Neigung, durch eigene Beobachtungen, fast 3° kleiner = 28° 34′ 6″, und vermuthet, dass sie noch kleiner ist. — Die Discussion aller beobachteten Durchgänge der Erde oder Sonne durch die Ebene des Ringes gab ihm die Länge des Knotens = 166° 52′ 11″ für 1800, und seine jährliche Vorrückung = 40,″57. Der

Verfasser erkannte bei dieser Gelegenheit, dass es **unmöglich** ist, dem Ringe eine Lage anzuweisen, die ihn nicht zuweilen verschwinden und wieder erscheinen lässt, wenn die Erde schon seine helle Seite verlassen hat, oder noch nicht zu ihr zurückgekehrt ist. Dieses merkwürdige Resultat zeigt mit Evidenz, dass die Voraussetzung, der Ring liege ganz in Einer Ebene, sei unendlich wenig dick und von parallelen Seitenflächen begrenzt, unrichtig ist. Die Elevation der Erde über der nicht erleuchteten Seite der angeführten Ebene betrug einmal 11′, als der Ring noch sichtbar war. Unter der Voraussetzung, dass der 4. Trabant sich in der Ebene des Ringes bewegt, reducirte der Verfasser alle vorhandenen Beobachtungen dieses Trabanten, deren er zwischen 1659—1790 25 auffand, und zog hieraus die Elemente der Bewegung:

Epoche 1800 Pariser Merid. } 67° 25′ 47″, Perisaturnium 203° 35′ 7″,
Bewegung in 365,25 Tagen 326° 14′ 52″,232 20′ 17″,773,
Excentricität 0,0488759.

(Durch einen Druckfehler ist im astronomischen Jahrbuche die Epoche 2° zu klein angegeben.) Diese Elemente stellen alle Beobachtungen so genau dar, als man erwarten kann, wenn man eine, offenbar durch einen Schreibfehler entstellte, vom Jahre 1691 ausnimmt. Wir führen hier die Bestimmungen der Epoche und Bewegungen an, die andere Astronomen erhielten, ohne auf die Ellipticität der Bahn Rücksicht zu nehmen:

Cassini	68°	39′	8″	326°	15	46″
Halley	63	48	13	326	13	45
Lalande	70	30	37	326	18	16,25
Herschel	64	44	14	—		

Die Cassini'sche 100 Jahr alte Bestimmung kommt hier der Wahrheit am nächsten; aus den beiden letzten zeigt sich, wie misslich es ist, astronomische Bestimmungen auf einzelne Beobachtungen zu gründen, ohne die Elemente zu ihrer Reduction mit hinlänglicher Genauigkeit zu kennen. — Zu einer interessanten Folgerung führte die vom Verfasser bemerkte Bewegung der Apsidenlinie, indem sich daraus eine Grenze, welche die Masse des Ringes nicht überschreiten kann, $\frac{1}{213}$ der Saturnsmasse, ergibt. Die Messungen des Verfassers geben, mit diesen Elementen auf die mittleren Entfernungen reducirt, den Abstand des Trabanten = 178″,658; und hieraus folgerte er die Masse des Saturns = $\frac{1}{3379{,}12}$ der Sonnenmasse. Bekanntlich hat Bouvard die Masse des Saturns aus den Störungen der Bewegung des Jupiters = $\frac{1}{3534{,}08}$ gefunden; es ist zweifelhaft, welche von beiden der Wahrheit am nächsten kommt. Wir hoffen, dass Bouvard die Bitte des Verfassers erfüllen und angeben wird, welches Verhältniss billig angenommene Beobachtungsfehler zu den Fehlern seiner Bestimmung haben; es wird dieses desto nothwendiger sein, da Bouvard's Jupiterstafeln schon

anfangen, sich merklich vom Himmel zu entfernen. — Unter einigen Sternbedeckungen, die Herr Bessel in Königsberg beobachtete, zeichnen wir zwei des Aldebaran aus, die am hellen Tage, in der Nähe der Sonne, und überdies nur mit einem 16-zolligen Dollond'schen Fernrohre observirt wurden; diese Bedeckungen scheinen nirgends anders beobachtet zu sein, obgleich man dieses an mehreren Orten mit ungleich stärkeren Fernröhren versuchte. — S. 178—180. Berechnung der Bahn des Kometen von 1810, von Prof. Bessel in Königsberg [65 d. allg. Verz.]. Der einzige Beobachter dieses Kometen war Pons in Marseille; er sah ihn vom 29. August bis 21. September und beobachtete ihn 10 Mal, zwar nicht sehr genau, aber doch hinlänglich, um dem Verfasser eine gute Bestimmung der Bahn möglich zu machen. — S. 187—197. Ueber das Höhenmessen vermittelst des Barometers, von Dr. Benzenberg in Düsseldorf. Wir schweigen hier über diese Abhandlung, indem über denselben Gegenstand zwischen dem Verfasser und Anderen schon öfters als nöthig öffentlich die Rede gewesen ist. — Aus einem Schreiben des Dr. Pansner in Petersburg erfahren wir S. 201—203, dass eine Vermessung in der Richtung der Perpendiculare auf den Petersburger Meridian, die bis Reval gehen und $5\frac{1}{2}^{0}$ umfassen wird, beschlossen und zum Theil schon ausgeführt ist. Es ist zu bedauern, dass der Zweck nicht eine eigentliche Gradmessung ist, wie wir aus den angewandten Hülfsmitteln sehen, welche nicht die dazu erforderliche Genauigkeit geben können. — S. 204—221. Ueber die Genauigkeit des Baumann'schen Vertikalkreises, von Dr. Pottgiesser in Elberfeld. Diese Untersuchung schliesst sich der Beschreibung des Instruments im Jahrbuche 1812 an [vgl. p. 127], und ist, sowie jene, äusserst befriedigend. Die Summe aller Fehler, die man bei einer einzelnen Beobachtung mit dem Instrumente des Verfassers begehen kann, findet er = 67,″5, woraus es wahrscheinlich wird, dass eine Reihe von 10 Zenithdistanzen, wenn man die Beobachtungsart des Verfassers annimmt, selten über 3—4″ von der Wahrheit abirren kann. Den sichersten Ausspruch hierüber geben wirkliche Beobachtungen, deren der Verfasser hier 4, jede auf 10 Wiederholungen gegründet, anführt, wovon nur eine 1,″16 vom Mittel abweicht; auch versichert er, dass er nie viel grössere Abweichungen gefunden hat. — Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die kleinen Instrumente, die man seit Borda in die Astronomie eingeführt hat, die ehemals gebräuchlichen grösseren an Zweckmässigkeit übertreffen, wenn es nur darauf ankommt, die Bestimmung eines wichtigen Punktes sehr sicher zu erhalten, ohne dass die Mühe und der Zeitaufwand, die diese Bestimmung verursacht, dabei in Betracht kommt; allein wenn man in kurzer Zeit viele Beobachtungen machen muss, wie z. B. bei der Verfertigung eines Fixsternverzeichnisses, dann wird man besser mit grösseren Kreisen oder Mauerquadranten seinen Zweck erreichen. Trotz der Vollkommenheit der neueren kleinen Kreise machen diese keineswegs die

älteren Instrumente überflüssig; im Gegentheil sollte man diese fortdauernd anwenden, allein die Fehler, die sie in den verschiedenen Punkten ihrer Gradbögen haben, durch jene mit Fleiss und Sorgfalt zu bestimmen suchen, wodurch denn alle die Vorwürfe wegfallen würden, die man den mit Mauerquadranten angestellten Beobachtungen oft gemacht hat. Die besseren Instrumente dieser Art geben, wenn man von den Fehlern der Theilung, der Collimation und der Ebene abstrahirt, jede einzelne Beobachtung mit grösserer Genauigkeit, als die kleinen Wiederholungskreise; vortheilhaft wird es daher sein, diesen Vorzug auch ferner zu benutzen. — S. 222—225. Längen- und Breitenbestimmung einiger Oerter in Ober-Oesterreich, von der Baronin von Matt. Liebe zur Genauigkeit und genaue Kenntniss der Sache zeichnen diese Bestimmungen aus und gereichen der Verfasserin gewiss zur Ehre, indem sie rühmlichen Eifer und kein oberflächliches Studium verrathen. — S. 226—230. Beobachtungen über die jährliche Parallaxe der Wega, von Calandrelli in Rom. Das Resultat, welches der Verfasser zog, ist 5,"3 für die Parallaxe der halben Erdbahn. Rec. hat die Beobachtungen einer neuen Rechnung unterworfen, und nach der Methode der kleinsten Quadrate dasselbe Resultat, und für den Fehler des Instruments 25,"38 erhalten; sie stimmen gut unter sich überein, allein dennoch trauet Rec. dem Resultate nicht, indem die Maxima auf das Ende des Juni und December, d. i. in Jahreszeiten fallen, wo die grösste Verschiedenheit der Temperaturen stattfindet, die auf mehr als Eine Weise Einfluss auf den Sector äussern konnte, zumal bei dem ziemlich bedeutenden Zenithabstand des Sterns (3° 17′). Sehr sorgfältige Vergleichungen der greenwicher Beobachtungen haben Rec. gezeigt [vergl. Abhdlg. 28], dass eins der dortigen Instrumente, der nördliche Quadrant, seinen Theilungsfehler mit der Temperatur verändert, so dass der Bogen von 90° für jeden Grad der Aenderung des Fahrenheit'schen Thermometers um $\frac{1}{4}''$ verbessert werden muss. Sollte man nicht bei dem Zenithsector in Rom etwas Aehnliches oder eine andere Einwirkung der Temperatur vermuthen können, die sich vielleicht gezeigt haben würde, wenn Calandrelli den Sector umgewandt hätte? Auch müssten die Rectascensionen längst eine Parallaxe von dieser Grösse verrathen haben, indem sie einen Unterschied von 13,"54 in den Maximis hervorbringen müsste, dahingegen Bessel aus Bradley'schen Beobachtungen, Monatl. Corr. Band XIX., S. 183 [Abhdlg. 78] erwiesen hat, dass dieser Unterschied sicher nicht 3″ betragen kann. Andere Beobachter, die die Parallaxe der Wega auch aus Declinationsbeobachtungen zu erkennen suchten, haben andere Resultate gefunden; z. B. Dr. Brinkley 2,"52, und Piazzi Anfangs 2,"92, welches sich aber später nicht bestätigte. Es ist klar, dass hier den Bradley'schen Beobachtungen wegen ihrer Genauigkeit, grossen Anzahl und der zweckmässigen Behandlungsart, die sie verstatten, mehr zu trauen ist, als allen Declinationsbeobachtungen, gegen die sich immer Vieles einwenden lässt. —

S. 230—232. Entwurf einer Sonnenuhr, die den mittleren Mittag angibt, von Bode. — S. 233—242. Astronomische Ortsbestimmungen vom Oberprediger Fritsch in Quedlinburg. — S. 256—257 finden wir einen Zusatz zu Gauss' Theoria motus corp. etc. vom Verfasser, welcher uns eine neue Methode gibt, die bei der Erfindung der Elemente der Bahn aus zwei heliocentrischen Oertern und der zwischen ihnen verflossenen Zeit vorkommende, im Werke selbst durch einen continuirlichen Bruch ausgedrückte Hülfsgrösse durch unendliche Reihen bequem zu berechnen. Der Verfasser verwandelt das im 90. Art. seines Werkes vorkommende ξ in

$$\frac{\frac{2}{35} A \cdot xx\,(1 - \frac{6}{5} x)}{1 - \frac{12}{175} A \cdot xx}$$

wo A durch die convergirende Reihe

$$(1 - x)^{-\frac{3}{2}}\left(1 + \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 9} x + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot \frac{5 \cdot 7}{9 \cdot 11} x^2 + \text{u. s. w.}\right)$$

gegeben wird. Der Kunstgriff besteht darin, dass ξ nicht ganz in eine Reihe entwickelt wird; Gauss wählt dafür eine Quantität (A), von welcher ξ abhängt, die aber leichter zu berechnen ist; — etwas Aehnliches wird man in vielen Fällen anwenden können. — Aus einem Schreiben des Dr. Koch in Danzig erhalten wir S. 260—262 die Anzeige eines Fehlers im Herschel'schen Verzeichnisse der verhältnissmässigen Helligkeit der Sterne; und eine Beobachtung der Abweichung der Magnetnadel (den 9. April 1811 = 13° 48' [W.]). Mehr liess sich bei den störenden Verhältnissen des Verfassers nicht erwarten. — Unter den kürzeren astronomischen Nachrichten finden wir diesmal nichts bemerkenswerthes Neues auszuheben.

Beobachtungen und Berechnungen über den schönen Kometen von 1811 finden wir in dem vor uns liegenden Bande des Jahrbuchs von Bessel, Bode, Gauss und Olbers; wir übergehen sie hier mit Stillschweigen, indem wir uns vorbehalten, bei Gelegenheit des nächsten Bandes des Jahrbuchs eine vollständige Uebersicht aller Arbeiten über diesen merkwürdigen Himmelskörper zu liefern. — Dem würdigen Herausgeber des Jahrbuchs, der mit unwandelbarem Fleisse alle Rechnungen selbst führt, und sich dadurch einen Anspruch auf den Dank der Astronomen erwirbt, bringt Rec. gern den seinigen, mit dem Wunsche, dass dieses nützliche Werk durch die ungünstigen Verhältnisse nie gestört werden möge.

1) Die vornehmsten Lehren der Astronomie, deutlich dargestellt in Briefen an eine Freundin, von H. W. Brandes. Leipzig 1811. I. Band. VI u. 217 S. 3 Kupfertaf. II. Band. 306 S. 8. 7 Kupfertaf. (3 Thlr.)

2) Epitome elementorum astronomiae sphaerico-calculatoriae. Auctore Joanne Pasquich. Pars I. Elementa theoretica astr. sphaerico-calc. Pars II. Elementa practica astr. sphaerico-calc. Wien 1811. (160 S. u. 166 S. nebst 42 S. Anhang. 4. — 2 Thlr. 12 Gr.)

3) Astronomie, von J. G. F. Bohnenberger, Prof. zu Tübingen. Tübingen 1811. (712 S. 8. 8 Kupfertafeln. — 3 Thlr.)[1])

(Jenaische Allgem. Liter.-Zeitung 1812. Nr. 182, 183.)

Eine unerwartete Erscheinung bieten uns die angeführten drei astronomischen Lehrbücher, durch welche, sowie vorher durch noch ein paar ganz unbedeutende, unsere Litteratur bereichert worden ist, dar. Lange erwarteten wir ein die Astronomie als Ganzes behandelndes Lehrbuch vergebens; es scheint, dass mehrere Astronomen dieses Bedürfniss zugleich gefühlt haben; wir werden sehen, inwiefern es befriedigt worden ist.

Offenbar müssen die drei vorliegenden Werke, wie schon ihre Titel zeigen, von ganz verschiedenen Standpunkten betrachtet werden. Sie bilden einen, obgleich nicht vollständigen, Cyclus. Nr. 1 ist bestimmt, Begriffe über Astronomie zu verbreiten, bei Leuten, die keine Hülfskenntnisse besitzen; Nr. 2, vorzüglich auf die Vorlesungen des Verfassers berechnet, behandelt nur niedere Theile der Astronomie; und Nr. 3 ist ein weitergehender Lehrbegriff, über dessen eigentliche Bestimmung wir unten unsere Meinung äussern werden. Es sind also sehr verschiedene Forderungen, welchen diese drei Werke entsprechen sollen, und keins wird durch das andere entbehrlich gemacht.

Nr. 1, ein Werk, bestimmt, nicht etwa einzelne Lehren der Astronomie, sondern das Ganze als Wissenschaft vorzutragen, ist ein durchaus wohlgelungener Versuch dieser Art, und ein Beweis von der Möglichkeit einer populären Darstellung der Astronomie. Der Verfasser hat das schätzbare Talent, seine Gedanken mit Klarheit vorzutragen; allenthalben ist er befriedigend, und nirgends bemerkt man die Oberflächlichkeit, die bei ähnlichen, für ein grosses Publicum bestimmten Werken oft stattfindet. Rec. hält dafür, dass durch diese Briefe nicht nur dem Frauenzimmer, sondern auch unserem Geschlechte ein sehr angenehmes und nützliches, sogar der Wissenschaft erspriessliches Geschenk gemacht worden ist, indem es auf eine passende Weise die Kenntniss der Astronomie verbreitet, und vielleicht hin und wieder eine ernste Neigung und Reiz zum weiteren Studium erzeugt. Passend kann diese Schrift mit den berühmten Briefen Euler's an eine deutsche Prinzessin verglichen werden; sie ist ganz ähnlicher Natur, und behandelt mit ähnlichem Glücke die Astronomie, wie jenes Werk die allgemeinere Naturlehre. Freilich ist diese neu und jenes veraltet; allein in beiden herrscht derselbe Geist, dieselbe Ordnung und Pünktlichkeit. Das vorliegende Werk ist keines Auszugs fähig. Im Allgemeinen enthält es eine Darstellung der sphärischen, theorischen und physischen Astronomie. Es beschäftigt sich nicht mit den Entdeckungen, die man durch Fernröhre am Himmel gemacht hat; es gibt nicht die Abbildungen und Beschreibungen

1) [80 d. allgem. Verz.]

der Oberflächen der Planeten, ihrer Monde und anderer Merkwürdigkeiten des Himmels. Der Verfasser behält sich diese Gegenstände für eine andere Folge von Briefen vor, deren baldigen Empfang wir wünschen müssen. Die Idee, den Anfang auf diese Weise zu machen, hält Rec. für glücklich; es erhält dadurch das Ganze ein ernsteres Ansehen und das Folgende einen Reiz, der bei der Umkehrung vielleicht weggefallen sein würde. Der Ton der Briefe ist gut getroffen; sie lesen sich angenehm, und, nach dem Urtheil derer, für die sie geschrieben sind, leicht. — Vielleicht wünscht der eine oder andere der Leser, die Briefe ein Jahr später datirt zu sehen, um, was von den Kometen gesagt ist, auf den schönen Kometen von 1807 angewandt zu finden; allein bei dem Plane des Werkchens ist dieses nichts weniger als nothwendig, zumal da der Verfasser in seinen Fortsetzungen wahrscheinlich keine Gelegenheit versäumen wird, von den Merkwürdigkeiten des Himmels etwas beizubringen, und dort alles Neue und Interessante zu vereinigen.

Auch Nr. 2 können wir unsern Beifall nicht versagen. Die Gegenstände sind in diesem Werke in einer zweckmässigen Ordnung vorgetragen, meistentheils klar dargestellt, und vorzüglich sind die Grundbegriffe der Astronomie mit Kürze und Bündigkeit entwickelt. Der erste Theil zerfällt in 5, der andere in 3 Sectionen; diesen begleitet ein Anhang, astronomische Tafeln enthaltend. Wir gehen zur detaillirteren Anzeige über, und werden dabei die Bemerkungen, die sich beim Durchlesen des Werkes dargeboten haben, einschalten. — Sect. I. De notionibus et principiis fundamentalibus, ad motum diurnum astrorum motumque annuum solis relatis. Dieser ganze Abschnitt lässt nichts zu wünschen übrig, und möchte wohl das Planmässigste sein, das in irgend einem Lehrbuche über diese Gegenstände gesagt ist. — Sect. II. De natura et discrimine temporum astronomicorum et ab his pendente usu ascensionum rectarum. Auch hier ist der Gang der Darstellung ordentlich und zweckmässig; doch hätte Rec. lieber die Vermeidung des Unterschieds zwischen östlichen und westlichen Stundenwinkeln gesehen; er würde entweder alle Stundenwinkel nach Westen gezählt, oder auch die östlichen als negativ anzusehen vorgeschrieben haben, wodurch die Zahl der Regeln vermindert worden sein würde. Die Lehre von der Vergleichung der Zeiten würde sich am einfachsten auf die Gleichungen

$$15\,v + \mathrm{AR}\odot\ \mathrm{vera} = 15\,s$$
$$15\,m + \mathrm{AR}\odot\ \mathrm{med.} = 15\,s'$$
$$15\,s + 15\,a \qquad = 15\,s'$$

haben gründen lassen, in welchen v die wahre, m die mittlere Sonnenzeit; s und s' die seit den Culminationen des wahren und mittleren Frühlingsnachtgleichepunktes verflossenen Sternenzeiten (die zwischen zwei aufeinander folgenden Culminationen des 0° ♈ verfliessende Zeit für 24 Stunden angenommen); a die Sternenzeit, die zwischen den Culminationen des mittleren

und wahren Frühlingsnachtgleichepunktes verfliesst, bedeuten. Durch diese Darstellungsart würde die Zahl der Vorschriften vermindert, und die Evidenz vermehrt worden sein. Auch hätte man hier den Unterschied zwischen der wahren Sternenzeit und der vom mittleren Nachtgleichepunkte an gerechneten erwähnt finden sollen; diese wächst allerdings gleichförmig, allein jene keineswegs. — Sect. III. Disquisitiones analyticae speciales in motum apparentem solis in ecliptica, et situm astrorum pendentem a motu illorum diurno, enthält diese Untersuchungen mit Eleganz und Ordnung geführt; jedoch dringen sich uns auch hier die zu häufigen Regeln auf, die durch eine consequentere Betrachtung der Zeichen der Formeln und durch die oben erwähnte gleichförmigere Definition des Stundenwinkels zu vermeiden gewesen wären. — Sect. IV. De figura et magnitudine telluris, parallaxi, et refractione astronomica. Die Untersuchung über die astronomische Refraction § 388 hat nicht den Beifall des Rec.; *ToA* ist zwar immer ein kleiner Winkel, allein das berechtigt uns keineswegs, geradezu anzunehmen, dass er zu r ein constantes Verhältniss hat; wäre er selbst constant, wie der Verfasser sagt, so würde er zu r kein constantes Verhältniss haben, und wenn man $r - ToA = - nr$ setzt, so würde n nicht constant, also die Form $m \sin z = \sin (z - nr)$, in welcher n eine Constante ist, unerlaubt sein. Der Verfasser hat hier den rechten Gesichtspunkt verfehlt; wegen der Verbesserung seines Raisonnements verweiset Rec. auf das, was über denselben Gegenstand in der unten folgenden Recension von Nr. 3 vorkommen wird. Da die Simpson'sche Regel, wenn man m und n so bestimmt, dass sie den Refractionen von 45° und 80° Zenithdistanz, sowie Laplace's Theorie sie angibt, entsprechen, alle Refractionen für kleinere Zenithdistanzen ohne merklichen Fehler gibt, allein für die grösseren bedeutend abweicht, so sucht der Verfasser sie mit der Beobachtung und der schärferen Theorie übereinstimmender zu machen, indem er nicht m constant, sondern mit den Zenithdistanzen nach der Form $\alpha - \beta \cos z$ als veränderlich annimmt. Natürlicher wäre es gewesen, n als veränderlich anzunehmen, da das m der Simpson'schen Regel nach aller Schärfe wirklich unveränderlich ist, und das Irrige dieser Regel nur in der Voraussetzung der Unveränderlichkeit von n liegt. — Sect. V. De motu proprio planetarum et phaenomenis inde pendentibus. Die Vorschriften zur Berechnung der Veränderungen der geraden Aufsteigungen und Abweichungen der Fixsterne, die von der Vorrückung der Nachtgleichen und der Aenderung der Schiefe der Ekliptik herrühren (§ 522 ff.), sind unrichtig, indem in den Differentiationen, die auf sie führten, die Länge nur wegen der Präcession veränderlich und die Breite unveränderlich, dagegen aber die Schiefe als veränderlich angenommen wurde. Dadurch nimmt man eine Ebene (die der Ekliptik) einmal als unveränderlich, das andere Mal als veränderlich an; begeht also Fehler, die man vermieden haben würde, wenn man die gehörige Consequenz nicht aus den Augen verloren hätte. Die Theorie der

Aberration am Ende dieses Abschnitts hätte Rec. deutlicher dargestellt zu sehen gewünscht; allein gut ist es, dass der Verfasser die in der That fremdartige Erklärung der Aberration aus der Zusammensetzung der Kräfte verlassen hat.

Die erste Section des sich mit der praktischen sphärischen Astronomie beschäftigenden 2. Theiles: de subsidiis et elementis calculorum astronomicorum, enthält eine Anleitung zum Gebrauche der astronomischen Tafeln, Ephemeriden und Sternkataloge. Der Verfasser giebt hier u. a. die richtigen Formeln für Präcession; allein im § 84 äussert er selbst Zweifel über diesen Gegenstand, und führt Autoritäten für und wider an, gibt aber den — in der That guten — Rath, bis zu völlig ausgemachter Sache die Glieder, die von der Veränderung der Schiefe der Ekliptik abhängen, wegzulassen. Rec. sieht aus dieser Stelle, dass Herr Pasquich die erwähnten Glieder mit Vorbedacht in Rechnung brachte, und doch ist es schwer zu begreifen, wie ein so augenfälliger Irrthum sich einem einigermassen scharfen Blicke, den Herr Pasquich in mehr als einer Stelle documentirt, entziehen kann. Den Grund des so häufigen, auch von Rec. schon mehrmals gerügten Vorkommens desselben Fehlers glauben wir in der freilich starken, aber allgemein missverstandenen Autorität der Mécanique céleste suchen zu müssen [vgl. pag. 126]. — Sect. II. De calculis temporum et variis illorum usibus. — Sect. III. De adplicationibus praecedentis doctrinae ad observationes astrorum. Dieser letzte Abschnitt enthält passend gewählte Beispiele und praktische Anweisungen, die den Lernenden empfohlen werden können, allein keines Auszugs fähig sind.

Die Tafeln im Anhange sind die Delambre'schen Sonnentafeln (abgekürzt); Tafeln für Zeitverwandlungen, correspondirende Sonnenhöhen, Reduction der in der Nähe des Meridians und der grössten Digression beobachteten Zenithdistanzen des Polarsterns, der Refraction, Präcession, Aberration und Nutation; endlich der neueste Piazzi'sche Katalog von 120 Sternen für 1805.

Man sieht aus dieser Anzeige, was man in dem vorliegenden Werke etwa zu erwarten hat. Es macht keinen Anspruch auf den Ruhm eines vollständigen astronomischen Lehrbuchs, und durfte auch in der That nicht zu ausführlich sein, da es zum Leitfaden beim academischen Vortrage, grösstentheils wohl für die Zuhörer des Verfassers, bestimmt ist. Es würde unbillig sein, wenn man bei Beurtheilung des Werkes seinen Zweck aus den Augen verlieren, es als ein ohne nähere Beziehung geschriebenes Lehrbuch betrachten, und nun Mancherlei fordern wollte, dessen Weglassung jetzt nothwendig war. Weit wesentlicher ist hier Ordnung und Präcision, die der Verfasser nie aus den Augen zu verlieren sich bemühte. — In der Anzeige eines Werkes dieser Art, welches nicht viel eigentlich Neues enthalten kann, darf es nicht auffallen, dass nur einzelne Irrthümer erwähnt werden; das Bessere muss, falls nicht ein vollständiger Auszug

geliefert werden soll, meistentheils stillschweigend übergangen werden; allein Rec. unterlässt nicht, die Lernenden darauf aufmerksam zu machen, dass sie viel in diese Rubrik Gehöriges finden werden.

Nr. 3 ist ein Werk, welches allerdings eine ausführliche Prüfung verdient, und uns länger beschäftigen wird, als die vorigen. Die kurze Vorrede sagt uns schon, dass zum Verstehen des Werkes nur die Kenntniss der Elementargeometrie und die leichtesten Sätze von den Kegelschnitten erfordert werden; ein grosser Theil, der mit kleiner Schrift gedruckt ist, setzt die Trigonometrie voraus, und kann bei einem ersten Durchlesen überschlagen werden; dieser enthält theils Berechnungen der im Texte angezeigten geometrischen Constructionen, theils weitere Ausführungen und allgemeinere Darstellungen. Etwas eigentlich Praktisches kommt im Werke nicht vor; Instrumente und Beobachtungsmethoden sind zwar angedeutet, aber weder beschrieben, noch umständlich auseinander gesetzt. Dagegen gibt der Verfasser von manchen Gegenständen so vieles Detail, als man wünschen kann. — Offenbar ist das Werk für Anfänger bestimmt, die sich mit Ernst der Wissenschaft widmen wollen. Soll man aber solchen Lesern ein Buch in die Hände geben, dem die Ausschliessung des sogenannten höheren Calcüls eine Grundidee ist? Es stimmt natürlich mit den Ansichten des Rec. überein, dass das Studium der Astronomie nicht unnöthig dornenvoll gemacht werden darf; er ist auch damit völlig einverstanden, dass dafür gesorgt werden muss, dass der Anfänger zuerst etwas von der Astronomie kennen lerne, ehe er sie eigentlich studirt, also auch damit, dass ein grösser gedruckter Text die Lehren, wenn es nicht anders sein kann, historisch vortrage. Allein mit der Idee, bei Lehren, die ganz in das Gebiet der Analyse des Unendlichen gehören, diese ängstlich zu vermeiden, kann er sich nicht befreunden. — Obgleich ein Lehrbuch nie die Altiora einer Wissenschaft vorzutragen braucht, indem diese nur dem, der die Wissenschaft ergründen will, vorbehalten sind, und von diesem besser aus den Quellen selbst geschöpft werden, so muss es doch den Lernenden bis zu diesen Quellen führen, und folglich keineswegs die frühe Betretung des Weges, der zu den neueren Entdeckungen leitete, vermeiden. Ein Lehrbuch der Astronomie sollte also nicht die Analyse des Unendlichen vermeiden; desto weniger, da oft auf Kosten der Kürze und Ungezwungenheit ein anderer Vortrag mehr Anstrengung voraussetzen wird, als die Erlernung der Anfangsgründe der Analyse des Unendlichen, durch welche doch dann immer eine allgemeinere Ansicht und grössere Klarheit gewonnen werden wird. Rec. verkennt nicht, dass manche Probleme auf ganz elementärem Wege zweckmässig und leicht aufgelöst werden können, die man oft durch den höheren Calcül zu behandeln pflegt; bei anderen ist jene Auflösungsart mehr als ein Spiel des Scharfsinns zu betrachten, weshalb sie mehr Interesse für den Gelehrten als für den Lernenden haben, sich also am wenigsten für ein Lehrbuch eignen wird. — Eher schon

würde Rec. sich darüber mit Herrn Bohnenberger einverstehen, dass das Praktische der Astronomie ganz übergangen ist, zumal da man das Werk als an das frühere desselben Verfassers über die geographischen Ortsbestimmungen sich anschliessend betrachten darf. Doch vermisst er ungern wenigstens eine kurze Beschreibung der Instrumente und Beobachtungsmethoden, durch welche man die Bestimmung der Oerter der Gestirne, die so oft im Werke vorausgesetzt werden, erhalten kann; ebenso eine nicht gerade detaillirte Theorie des Fernrohrs, und oft eine historische Notiz. — Dieses über den Plan im Allgemeinen; es kommt uns nun zu, das Werk, wie es ist, von Herrn Bohnenberger's eigenem Standpunkte und nicht von dem aufgestellten zu betrachten. Nehmen wir jenen an, so können wir dem Ganzen unseren Beifall nicht versagen; denn überall zeigt sich, dass es mit Liebe zur Sache ausgearbeitet ist, und dass die besten Quellen fleissig benutzt sind. Jedoch werden wir die Mängel, die uns beim Durchlesen aufgestossen sind, anzeigen; in der Hoffnung dadurch den Besitzern des Werkes nützlich zu werden, und hin und wieder der Verbreitung eines Irrthums zu begegnen.

Das erste Buch enthält die sphärische Astronomie. Cap. I. Von der täglichen Bewegung des Himmels. Wir stossen S. 12 auf die ersten trigonometrischen Formeln, und finden dabei, sowie in allen folgenden, immer den Radius der Tafeln als sin tot. eingeführt; dieses hätte sich durch die voranzuschickende Bemerkung, dass immer nur von trigonometrischen Linien für den Halbmesser 1 die Rede sein söll, vermeiden lassen. — Die Relationen zwischen den Meridianhöhen und der Declination eines Gestirns und der Polhöhe werden S. 14 aus der allgemeinen Gleichung

$$\sin h = \sin l \sin d + \cos l \cos d \cos a$$

(h Höhe, l Polhöhe, d Polardistanz, a Stundenwinkel) hergeleitet. Obgleich dieses Verfahren nicht das natürlichste zu sein scheint, so tadelt Rec. es doch keineswegs, wenn Herr Bohnenberger die sich hier darbietende Gelegenheit ergriff, die speciellen Fälle aus den allgemeinen analytischen Bedingungen zu entwickeln; allein das Interesse solcher Entwickelungen wird durch Vollständigkeit und Rundung des Resultats erhöht, und beide würden vermehrt worden sein, wenn statt der Höhen die Zenithdistanzen, und zwar südliche und nördliche mit verkehrten Zeichen, eingeführt worden wären. Man würde dadurch erhalten haben:

$$\left.\begin{array}{r} z = d + l - 90^\circ \text{ über} \\ z = -d + l - 90^\circ \text{ unter} \end{array}\right\} \text{dem Pol.}$$

Cap. II. Von der astronomischen Strahlenbrechung und Parallaxe. Bei der Strahlenbrechung (S. 23) hätte Rec. den Satz, dass das Verhältniss der Sinus $= \sqrt{1 + kd} : \sqrt{1 + k'd'}$ ist, ($k = k'$, wenn nur die Dichte die Verschiedenheit beider Mittel ausmacht), erläutert zu sehen gewünscht. § 17 ist die genauere Darstellung nichts weniger als befriedigend; das Verhältniss $r' : c'$ ist nichts weniger als nahe constant, und der

dafür angeführte Grund beweist nicht, was er beweisen soll. Denn $p : p + q$ hängt zwar von den Radien ab; allein nur die Function der Radien, die diese Abhängigkeit ausdrückt, und nicht die Abhängigkeit selbst konnte entscheiden, ob das Verhältniss nahe constant ist oder nicht. Nennt man die Radien x, den Erdhalbmesser a, die Dichte der Atmosphäre $\varphi\,(x - a)$, so ist

$$\frac{r'}{c'} = \frac{-xk}{1 + k\varphi\,(x - a)} \cdot \frac{d\varphi\,(x - a)}{dx} = -q$$

nur dann nahe constant, wenn die Dichte im arithmetischen Verhältnisse von $x - a$ wäre, welches nicht der Fall ist. Auch liegt hierin die Annäherung der Simpson'schen Regel an die Wahrheit ebensowenig, als sie daraus folgen würde; ihr wahrer Grund ist, dass bei der Annahme einer geringen Ausdehnung der Atmosphäre alle c' für constante Veränderungen von x nahe constant sind, so dass die Summe aller r' zur Summe aller q ein constantes, und (indem q von den Zenithdistanzen unabhängig ist) für alle Zenithdistanzen dasselbe Verhältniss hat. Es macht auf Rec. einen unangenehmen Eindruck, Fehler so oft wiederholt zu sehen, als hier der Fall ist; wir finden im Wesentlichen denselben Fehler nicht nur bei Pasquich (s. oben), sondern auch, wo wir ihn nicht erwartet hätten, in Schubert's theoretischer Astronomie. Auch hätte Herr Bohnenberger hier zeigen sollen, dass die Simpson'sche Auflösung nur Näherung ist, und wo sie von der Wahrheit abweicht; dieses wäre desto nothwendiger gewesen, da Klügel vor einigen Jahren das Gegentheil zu beweisen strebte. — Cap. III. Von den scheinbaren Bewegungen der Sonne und der Zeitmessung. Bei den Formeln für $(\varepsilon - \delta)$ S. 51 sieht Rec. nicht ein, warum die beiden Fälle $\alpha < 90^\circ$ und $\alpha > 90^\circ$ abgesondert sind; die dort für das Wintersolstitium gegebenen sind unrichtig und sollten

$$\sin\,(\varepsilon - \delta) = \sin\,(\varepsilon + \delta)\,\text{tang}\,(45^\circ + \tfrac{1}{2}\alpha)$$

sein; allein beide möchten schwerlich Vorzüge vor der Grundformel $\text{tang}\,\varepsilon = \text{tang}\,\delta : \sin\alpha$ haben. — Bei den Formeln für die Verwandelung der auf den Aequator und die Ekliptik bezogenen Oerter eines Sterns in einander (S. 54) vermissen wir die einfachen Ausdrücke, die man zur Controle der Rechnung benutzen kann:

$$\sin\lambda = \text{tang}\,\beta : \text{tang}\,(x - s)$$
$$\sin\alpha = \text{tang}\,\delta : \text{tang}\,(y + s).$$

Die dagegen vorkommenden Regeln über die Quadranten, in welche das gesuchte Stück fällt, sind unnöthig, und würden besser unterdrückt worden sein; eine Betrachtung der Zeichen der trigonometrischen Linien, wenn man will verbunden mit der Bedingung, dass Rectascension und Länge zugleich in den 1. und 4. oder 2. und 3. Quadranten fallen, macht diese Regeln ganz überflüssig; und so ist es denn besser, man lässt sie ganz weg, und untermischt nicht die analytischen Betrachtungen mit geometrischen, wodurch Anfänger verleitet werden könnten, jene für minder voll-

ständig zu halten. — Auf einen bedeutenden Fehler sind wir auf der 58. Seite gestossen; er betrifft den schon oft und oben in der Anzeige des Pasquich'schen Werkes von Rec. gerügten Irrthum bei der Berechnung des Effects der Präcession auf die Rectascension und Declination der Fixsterne; — es ist dadurch Alles, was auf der 59. Seite steht, unrichtig geworden. — Cap. IV. Von den Bewegungen des Mondes, seinen Lichtgestalten und den Finsternissen. — Cap. V. Von den Bewegungen der Planeten. Diese beiden Capitel sind gut, und vorzüglich mit Benutzung der Exposition du système du monde von Laplace bearbeitet. Nur S. 155 hätte Rec. die Schröter'schen Messungen der Durchmesser der Jupiterstrabanten, die doch weit vollständiger sind, als die einzelne angeführte von Herschel, gern erwähnt gefunden; und S. 173 hätte das was Herschel über die Figur des Saturns bemerkt, nicht so als ausgemachte Thatsache gegeben werden sollen, da doch im XV. Bande der Monatl. Corr. Zweifel dagegen geäussert wurden [Abh. 154], und Herschel bei einer, wahrscheinlich dadurch veranlassten, neuen Untersuchung seine Behauptung zurücknahm. Auf den beigefügten Figuren des Saturns sind die dem Aequator parallelen Streifen viel zu dunkel ausgefallen. — Die S. 166 vorkommende Aeusserung, dass die Entfernungen des Saturns zur Zeit der Conjunction und Opposition weniger von einander verschieden sind, als die der übrigen Planeten, ist wohl nur ein Schreibfehler.

Das zweite Buch beschäftigt sich mit der theorischen Astronomie. Cap. I. Von der Gestalt und Grösse der Erde. Die besten Gradmessungen sind hier zusammengestellt und benutzt; jedoch nicht nach der einzig wahren Methode der kleinsten Quadrate. Diese Methode macht gewissermassen eine neue Epoche in der rechnenden Astronomie, und Rec. hält ihre Vernachlässigung, und gar ihre Ersetzung durch eine andere, für einen wesentlichen Mangel des vorliegenden Werkes. Die Schwierigkeit der Darstellung dieser Methode kann der Grund nicht gewesen sein, warum wir sie hier vermissen; denn sie ist theils in der That nicht so gross, theils kommen manche andere Dinge vor, die schwieriger sind, überdies auch oft Resultate, die nur als Resultate erscheinen, indem ihre Erfindung ohne Analyse des Unendlichen unmöglich war. — Rec. hätte übrigens gern die Resultate der bis Iviza verlängerten französischen Gradmessung hier gefunden. — Cap. II. Von den Bewegungen der Erde und den davon abhängenden Erscheinungen. Die Art der Untersuchung der Parallaxen und der Aberration in diesem Capitel hat nicht den Beifall des Rec.; — warum wurde nicht die lichtvollere und mehrumfassende Betrachtung der rechtwinkeligen Coordinaten gewählt? — Alles was von den Parallaxen gesagt worden ist, würde sich dadurch besser haben geben lassen, und den Untersuchungen über die Aberration näher gekommen sein. Der 159. § scheint uns nicht mit der nöthigen Kritik, die wir auch an mehreren [anderen] Stellen vermissen, geschrieben zu sein; die von

Piazzi gefundenen Declinationsparallaxen einiger Sterne würden Rectascensionsparallaxen voraussetzen, die sich mit Bessel's auf die sehr genauen Bradley'schen Beobachtungen gegründeten Rechnungen durchaus nicht vereinigen lassen [s. Abh. 78], und die auch längst von Bradley, Maskelyne, von Zach, Piazzi und allen Astronomen, welche Hülfsmittel zu genauen Rectascensionsbeobachtungen besitzen, hätten gefunden werden müssen, wenn sie in dieser Grösse wirklich existirten. — Cap. III. Von den Gesetzen der Bewegung der Planeten um die Sonne und der Gestalt ihrer Bahnen. Das Geschichtliche ist hier nicht vernachlässigt, und Kepler's Entdeckungen sind sehr gut beigebracht. Auch enthält dieses Capitel viele bequeme Formeln (die hierher gehörigen aus Gauss' Theoria motus corporum etc.) und die Tafel der Elemente der Planetenbahnen aus Laplace's Exposition. Allein auch hier würde man besser zur Auflösung der Aufgabe, aus dem heliocentrischen Orte eines Himmelskörpers den geocentrischen zu finden, gelangt sein, wenn man eine allgemeinere Auflösung des Parallaxenproblems zum Grunde gelegt hätte. — Eine Anweisung, wie man die Anomalie in einer der Parabel sehr nahe kommenden Bahn berechnen soll, vermissen wir bei der übrigen Vollständigkeit dieses Capitels ungern. Wenigstens hätten wir eine Andeutung des Verfahrens, und ebenso eine Nachricht von der weiteren Ausdehnung des Lambert'schen Theorems auf Ellipsen und Hyperbeln, und von der allgemeinen Auflösung der Aufgabe, aus zwei Oertern eines Himmelskörpers, und der Zeit, die er gebrauchte, um von dem einen zum anderen zu gelangen, seine Elemente zu finden, zu sehen gewünscht. — Cap. IV. Von den Bahnen der Kometen. Olbers' Methode ist hier erläutert und auf ein Beispiel angewandt. Die Formeln § 214 sind nicht richtig, sie sollten sein:

$$\cos z' = \frac{2\sqrt{r' r''}}{r'' + r'} \cos \tfrac{1}{2}(u'' - u')$$

$$\cos z'' = \frac{2\sqrt{r' r'''}}{r''' + r'} \cos \tfrac{1}{2}(u''' - u')$$

$$k' = (r'' + r') \sin z'$$

$$k'' = (r''' + r') \sin z''.$$

Allein genauer rechnet man mit folgender:

$$\operatorname{tang} y' = \frac{2\sqrt{r' r''}}{r'' - r'} \sin \tfrac{1}{2}(u'' - u')$$

$$k' = (r'' - r') \sec y'$$

oder, wenn man die Ausdrücke für $\cos z'$, $\cos z'' = \operatorname{tang} \psi'$, $\operatorname{tang} \psi''$ setzt,

$$k' = (r' + r'') \sqrt{\frac{2 \operatorname{tang} \psi'}{\operatorname{tang} 2\psi'}}\,.$$

Jedoch kann man die Berechnung der Chorden ganz vermeiden, und die Zeit direct nach der Formel

$$T = \frac{3\,k}{2^{\frac{3}{2}}} (r' + r'')^{\frac{3}{2}} \; (\sin\alpha + \tfrac{1}{2}\sin 3\,\alpha)$$

berechnen, in welcher

$$\cos 2\,\alpha = \frac{2\sqrt{r'\,r''}}{r' + r''} \cos \tfrac{1}{2}\,(u'' - u')$$

oder

$$\operatorname{tang}\alpha = \sqrt{\operatorname{tang}\,(45^0 - \psi')}$$

ist. Diese Formel ist allgemein richtig, der Winkel $u'' - u'$ mag grösser oder kleiner als 180° sein; wobei sich jedoch von selbst versteht, dass man das Zeichen von tang ψ' beachten muss; — der Logarithme von $\frac{3\,k}{2^{\frac{3}{2}}}$ ist = 1,4633885629, wenn man die Masse der Erde = $\frac{1}{354710}$ setzt. —

Das V. Cap. Von der Bahn des Mondes um die Erde, und den Bahnen der übrigen Nebenplaneten um ihre Hauptplaneten, hat Rec. keinen Stoff zu Bemerkungen gegeben.

Die Gesetze der Bewegung und ihre Anwendung auf die Bewegung der Himmelskörper sind im 3. Buche enthalten. Rec. kann diesem Buche das Zeugniss nicht versagen, dass es gut, mit eigener Einsicht des Verfassers und mit fleissiger Benutzung der Schriften Newton's und Laplace's bearbeitet ist; auf der anderen Seite fühlt er hier an sehr viel Stellen das Drückende der Einengung, der sich der Verfasser unterwarf, indem er allen höheren Calcül ausschloss. Ueber diese Ausschliessung und die daraus erwachsenden Nachtheile hat sich Rec. schon oben geäussert. — Da die Anzeige der den vorhergehenden Büchern gewünschten Verbesserungen nur den Zweck hat, dem Bohnenberger'schen Werke bei einer ihm vielleicht bevorstehenden neuen Auflage zu nützen, so unterdrückt Rec. eine umständlichere Anzeige des 3. Buches, indem er dem Verfasser seinen Wunsch zu erkennen gibt, dieses Buch, trotz der darin oft vorkommenden sinnreichen Wendungen, im erwähnten Falle ganz umzuarbeiten, und dadurch den Lernenden an einem nicht abgerissenen Faden zu den Schriften unserer heutigen Geometer zu führen. — Der Inhalt dieses Buches besteht in der Darstellung der Gesetze der Bewegung, der Wirkung der Schwere, der Theorie der Bewegungen der Himmelskörper und der allgemeinen Schwere, der Störungen der elliptischen Bewegungen durch die gegenseitige Anziehung, der Gestalt der Himmelskörper, der Schwere auf ihren Oberflächen, und der Veränderung der Lage ihrer Umdrehungsaxen. Es ist das reichste im Werke, und verdient von den Kennern der Wissenschaft gelesen zu werden.

1) Tabulae Veneris novae et correctae, ex theoria gravitatis Clar. de Laplace et ex observationibus recentissimis in specula astronomica Seebergensi habitis erutae. Auctore Bernhardo de Lindenau. Gotha 1810. (32 und L S. gr. 4.)
2) Tabulae Martis novae et correctae, ex theoria gravitatis Clar. de Laplace et ex observationibus recentissimis erutae. Auctore Bernhardo de Lindenau. Eisenberg 1811. (26 und XLIX S. 4.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung, Ergänzungsblätter 1814, Nr. 41.)

Der Verfasser, der im Monat April 1808 nach Gotha berufen wurde, um die bei den Kriegsunruhen abgenommenen Instrumente der Seeberger Sternwarte wieder aufzustellen, und von nun an der Sternwarte selbst vorzustehen, gibt in der Vorrede zu den Venustafeln die Ursachen an, warum er sein Versprechen, jährlich seine Beobachtungen bekannt zu machen, nicht erfüllen konnte; — sie liegen nicht in unterbrochener, sondern nur in, durch nicht zu beseitigende Umstände, auf andere Punkte geleiteter Thätigkeit. Gern haben die Astronomen die Erneuerung dieses Versprechens vernommen, denn von dem eifrigen Director des Seeberges erwarten sie etwas Gutes, der Wissenschaft wirklich Nützliches.

Den Astronomen ist es bekannt, wie sehr die von Laplace in der Mécanique cél. gegebenen Störungsgleichungen der Planeten vor den Berechnungen früherer Geometer den Vorzug verdienen. Von ihrer Vollständigkeit und sorgfältigen Prüfung liess sich eine bedeutende Verbesserung der Planetentheorie erwarten, und in der That verdanken wir ihr die neueren sehr vervollkommneten Tafeln der Sonne, des Jupiters und des Saturns. — Wünschenswerth ist es, das ganze Planetensystem auf diese Weise untersucht zu sehen; — jeder von geschickten Händen dargebrachte Beitrag hierzu muss mit Dank anerkannt und als eine wirkliche Bereicherung unserer Kenntnisse angesehen werden. Gern bringen wir daher Herrn v. Lindenau unseren Dank für das doppelte Geschenk, welches er der Astronomie machte, indem er uns verbesserte Tafeln zweier Planeten gab.

Die erste Idee, die Elemente der Bewegung der Venus neu zu untersuchen, wurde bei dem Verfasser durch den Wunsch erzeugt, bei dieser Gelegenheit die Störungen, welche Venus durch die Erde erleidet, durch diese die Masse der Erde, und hieraus wieder die Parallaxe der Sonne zu erkennen. Bekanntlich schlug Laplace den Astronomen diesen Weg, als den sichersten zur Kenntniss der wahren Sonnenparallaxe führenden, vor; denn indem man bei bekannter Erdmasse die Parallaxe der Sonne durch das Ausziehen einer Cubikwurzel erhält, wirkt ein Fehler in jener nur mit dem dritten Theile seiner Grösse auf diese. Dieses, verbunden mit der beträchtlichen Grösse der durch die Erdmasse erzeugten Störung, die bis auf 20″ gehen kann, scheint in der That eine bedeutende Sicherheit

1) [93 d. allgem. Verz.]

geben zu müssen, denn ein Fehler von 0,″1 in der Parallaxe der Sonne würde einen von 0,″7 in der heliocentrischen Länge voraussetzen. Die Sonnenparallaxe würde auch auf diesem indirecten Wege genauer gefunden werden können, als vielleicht durch die Vorübergänge der Venus vor der Sonne, wenn es nur möglich wäre, das Maximum der Störung in seiner vollen Grösse von der Erde zu beobachten. — Rec. hat, um sich von dem Grunde oder Ungrunde der Hoffnung, durch die Theorie der Venus die wahre Sonnenparallaxe zu erkennen, zu überzeugen, die Wirkung der Störungen auf die geocentrische Länge der Venus untersucht; unter der Annahme kreisförmiger, in einer Ebene liegender Bahnen erhielt er folgendes, Laplace's Störungen sowohl der Länge als des Radiusvectors voraussetzendes, Täfelchen:

0°	+ 0,″0	— 360°
22½°	+ 2,5	— 337½°
45°	+ 4,6	— 315°
67½°	+ 4,5	— 292½°
90°	+ 1,4	— 270°
112½°	— 1,8	+ 247½°
135°	— 5,8	+ 225°
157½°	— 4,7	+ 202½°
180°	0,0	180°

Das Argument dieser Tafel ist der Unterschied zwischen den Längen der Erde und der Venus. Es ergibt sich hieraus, dass der von Laplace gemachte Vorschlag nur scheinbar den angeführten Vortheil gewährt, indem das geocentrische Maximum nicht viel über ein Viertheil des heliocentrischen beträgt; — ein Fehler von 0,″1 in der Sonnenparallaxe würde sich nur durch 0,″2 in der Länge der Venus verrathen, und diese Quantität ist zu klein, um sicher beobachtet werden zu können; desto mehr, da sie sich mit dem Einflusse anderer fehlerhafter Elemente, unter welchen wir nur den Halbmesser der Venus anführen wollen, vermischt. — Man darf also nicht hoffen, eine Untersuchung dieser Art gelingen zu sehen, und in der That hatte die des Herrn von Lindenau nicht den gewünschten Erfolg, theils wohl aus der angeführten Ursache, theils wegen des Mangels guter Beobachtungen in allen Theilen der scheinbaren Bahn. — Nimmt man auch auf die von den Excentricitäten herrührenden Störungen Rücksicht, so wird freilich oft die Wirkung auf die geocentrische Länge bedeutend grösser, jedoch ist die Combination der hierzu vortheilhaften Umstände seltener, und man darf nicht hoffen, eine hinlängliche Menge guter Beobachtungen, in den vortheilhaftesten Punkten angestellt, aufzufinden.

Obgleich nun der Verfasser gezwungen war, auf seine erste Idee Verzicht zu leisten, so gab er deshalb die Arbeit nicht auf, sondern bestimmte die übrigen Elemente der Venusbahn mit Sorgfalt, und auf eine Weise, die Rec. näher auseinandersetzen wird. Aus 7 möglichst weit auseinander-

liegenden Beobachtungen leitete er nach den Lalande'schen Elementen die mittleren heliocentrischen Längen her, und aus diesen die mittlere Bewegung und die mittlere Entfernung von der Sonne. Dann nahm er die Neigung und Knotenlinie so, wie LALANDE sie angibt, und erhielt dadurch aus einer grossen Menge Beobachtungen die Correctionen der Epoche, des Aphelium und der Excentricität; und endlich benutzte er diese, um aus den Breiten die Correctionen der Neigung und der Knotenlinie herzuleiten. — Bei der geringen Neigung der Venusbahn ist die Absonderung der Neigung und der Knotenlinie erlaubt, und man kann sich leicht überzeugen, dass dadurch so wenig von der Sicherheit aufgeopfert wird, die man erlangen könnte, wenn man die Mühe der Anwendung einer allgemein gültigen Methode nicht scheute, dass diese wirklich für verloren zu achten sein würde. Doch gibt Rec. anheim zu bedenken, ob es, bei nicht sehr bedeutender Vermehrung der Rechnung, nicht vielleicht gerathen wäre, den Einfluss der Fehler der mittleren Bewegung, der Epoche, des Aphelium und der Excentricität auf die geocentrische Länge unmittelbar zu berechnen, indem alsdann bei der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate jeder Beobachtung ihr wahres Stimmrecht zugetheilt werden würde.

Der Verfasser bestimmte auf die angezeigte Weise die Elemente der Venusbahn, sowohl aus den Bradley'schen Beobachtungen für 1750, als aus den neueren für 1808; hierzu benutzte er vorzüglich die Observationen auf der Seeberger Sternwarte, die er selbst in den Jahren 1808 und 1809 angestellt hatte. Beide Bestimmungen gaben ihm die Säcularänderungen der Elemente, und diesen gibt er vor den durch die Theorie gegebenen, und noch etwas von der Unsicherheit der Bestimmung der Planetenmassen afficirten, den Vorzug, und wendet sie in den Tafeln an; für die Astronomen, die den theoretisch bestimmten Säcularänderungen mehr trauen möchten, sind besondere, nach LAPLACE's Zahlen berechnete Tafeln beigefügt. Diese letzten würde Rec. vorzugsweise anwenden, theils der Gleichförmigkeit wegen, theils auch, weil die Unsicherheit in den Massen nicht gross genug ist, um daraus die Abweichung der durch die Beobachtungen gefundenen Resultate erklären zu können. Es scheint, dass die Differenzen, die sich hier finden, grösstentheils auf Rechnung der Beobachtungen kommen, die Herr VON LINDENAU seiner Untersuchung zum Grunde legte; vielleicht auch auf Rechnung der zu ihrer Reduction benutzten Elemente oder anderer Zufälligkeiten, die leicht eine so geringe Wirkung hervorbringen konnten. Uebrigens scheint es, dass die Säcularänderungen der Elemente für Venus und Mars am frühesten aus Beobachtungen bestimmt werden können, indem diese Planeten der Erde so nahe kommen, dass sich die Aenderungen ihrer heliocentrischen Oerter unter einer etwa dreimaligen Vergrösserung zeigen; — für jetzt aber darf man noch nicht an diese Bestimmung denken, indem die Zwischenzeit zwischen den guten Beobachtungen noch viel zu kurz ist.

Rec. hat die verschiedenen Bestimmungen des Verfassers mit den Laplace'schen Säcularänderungen auf 1800 reducirt, und dadurch folgende Elemente der Venus erhalten:

Knoten	$2^z\ 14^0\ 53'\ 13''\!,4$	Var. ann.		+ 31″,80
Neigung	$3^0\ 23'\ 28''\!,2$	,,	,,	+ 0″,0445
Aphelium	$10^z\ 8^0\ 43'\ 22''\!,5$	,,	,,	+ 47″,83
Excentricität	0,00687133	. .	. .	— 0,000000635.

Die Verschiedenheit der zum Grunde liegenden Angaben ist bei der Neigung und der Länge des Aphelium unbedeutend; bei der Excentricität und der Knotenlinie ist sie beträchtlicher, und es kann der heliocentrische Ort dadurch um mehrere Secunden geändert werden.

Bei der Einrichtung der Tafeln selbst, die von der gewöhnlichen nicht verschieden ist, hält sich Rec. nicht auf; — indess bemerkt er doch, dass sie so speciell sind, als man zur Bequemlichkeit der Rechnung nur wünschen kann. Durch die angehängten Tafeln der Aberration, der Parallaxe und des Durchmessers der Venus werden die Astronomen der lästigen jedesmaligen Berechnung überhoben, und nur wenn die grösste Schärfe erlangt werden soll, muss man zu der directen Berechnung dieser Zahlen zurückkehren.

Mit dem Planeten Mars beschäftigten sich neuerlich mehrere Astronomen, Lefrançois, Oriani, Triesnecker und Monteiro; sie gaben Tafeln, die wenig von der Wahrheit abweichen: — allein die Perturbationen, die sie anwandten, sind minder vollkommen, als die von Laplace, die den unter No. 2 angeführten Tafeln des Herrn von Lindenau zum Grunde liegen. Doch würde man dieser schönen astronomischen Arbeit Unrecht thun, wenn man ihr nur diesen Vorzug zugestehen wollte; — sie hat den ungleich bedeutenderen der durchaus zweckmässig und consequent geführten Untersuchung der den Tafeln zum Grunde liegenden Elemente. Rec. hat die Einleitung, die über Alles gehörige Rechenschaft gibt, mit grossem Vergnügen gelesen, und wird sich bemühen, des Verfassers Verfahren, so gut es in der Kürze geschehen kann, hier darzustellen.

Nachdem der Verfasser gezeigt hat, dass es nicht zweckmässig sein würde, die mittlere Bewegung aus der Vergleichung älterer Beobachtungen mit den seit 1750 gemachten herzuleiten, indem die Beobachtungen seit 1750 allein genommen mehr Sicherheit geben, theilt er als Grundlage seiner Tafeln eine vortreffliche, von ihm neu reducirte Sammlung von Beobachtungen mit, die seit 1750 von den mit den besten Instrumenten versehenen Astronomen angestellt wurden. Mittelst der unmittelbar aus Beobachtungen geschlossenen, oder, wenn diese fehlen, aus den neuesten Sonnentafeln des Herrn von Zach berechneten Länge der Sonne, leitet er aus den Beobachtungen 26 Gegenscheine des Mars ab, die eine, nur durch die beiden fehlenden von 1781 und 1787 unterbrochene, Reihe von 1751 bis 1809 bilden. Die durch diese Gegenscheine gegebenen heliocentrischen

Längen werden dann mit TRIESNECKER's Tafeln in den wiener Ephemeriden für 1805, jedoch unter Anwendung der Perturbationen von LAPLACE, verglichen; die Unterschiede wurden als von der fehlerhaften Bestimmung der Epoche, der mittleren Bewegung, der Länge des Aphelium und der Excentricität herrührend angenommen, indem der Einfluss der Fehler der Neigung und Knotenlinie, als unbedeutend, vernachlässigt werden konnte. Die Wirkung dieser Fehler auf die heliocentrischen Oerter wurde nach bequemen Formeln berechnet, die, obgleich sie nicht vollkommen scharf sind, im Resultate doch keinen merklichen Irrthum hervorbringen können, und deshalb den vollkommen scharfen, weniger bequemen, vorgezogen zu werden verdienen. Die 26 so entstandenen Bedingungsgleichungen wurden dann nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, und hierdurch ergaben sich neue Elemente der Marsbahn, die wir als das Vollkommenste, was sich über die Bewegung des Mars für jetzt angeben lässt, betrachten können. — Nach einer aufmerksamen Verfolgung dieses einfachen ganz planmässigen Weges kann die vortreffliche Harmonie der Tafeln des Verfassers nicht mehr auffallen; — man konnte bestimmt im Voraus darauf rechnen, so wie eine ähnliche Behandlung guter astronomischer Beobachtungen immer gleich gute Resultate geben wird. — Die Uebereinstimmung mit dem Himmel ist so gross, dass unter den benutzten 26 Oppositionen nur eine über 4″ abweicht, 2 über 3″, 5 über 2″, 12 über 1″ und 6 zwischen 0″ und 1″. — Ausser der Erde ist nun Mars der Planet, dessen Bewegung wir am genauesten kennen, und es wird lange Zeit dazu gehören, ehe man neue w i r k l i c h e Verbesserungen dabei wird anbringen können.

Die Knotenlinie und Neigung wurden nun aus den Breiten, welche sie am vortheilhaftesten bestimmen, untersucht. Auch hierbei bleibt wenig zu wünschen übrig, vorzüglich was die Neigung betrifft; mehrere Beobachtungen, vorzüglich in der Nähe des niedersteigenden Knotens angestellt, werden der Bestimmung der Knotenlänge noch einen neuen Grad von Zuverlässigkeit geben können, obgleich sich voraussehen lässt, dass die dadurch vielleicht noch angedeutet werdenden Correctionen nicht von Belang sein können. — Rec. würde übrigens auch hier lieber die durch die Theorie gegebene Bewegung der Knotenlinie anwenden, als die zum Theil aus den Beobachtungen gefolgerte. —

Einer schönen Prüfung unterwarf der Verfasser seine Tafeln, indem er sie mit 6 in Greenwich beobachteten Quadraturen des Mars verglich; auch hier war die Harmonie vortrefflich, und die Correction der halben grossen Axe der Bahn, die man annehmen muss, um Alles in vollkommene Uebereinstimmung zu bringen, ist = 0,000003, oder unmerklich.

Die Tafeln haben eine bequeme Einrichtung und hinlängliche Ausdehnung. Es bleibt weder für die Bequemlichkeit noch für die (wesentlichere) Sicherheit der Berechnung eines Marsortes etwas zu wünschen übrig, und Rec. hat in dieser Hinsicht keinen anderen Wunsch, als dass diese Tafeln bald

allen Astronomen bekannt werden mögen. — Erfreulich ist es, die immer fortgehenden Verfeinerungen astronomischer Untersuchungen, aus einer Vergleichung der Einleitung zu den vorliegenden Marstafeln mit älteren Vorschriften, z. B. in LALANDE's Astronomie, zu erkennen. — Jetzt erst scheint die genügende Antwort auf die Frage, weshalb die Astronomen so häufige Planetenoppositionen beobachten, ertheilt werden zu können. Denn früher, ehe man die einzig wahre Art kannte, zahlreiche auf verschiedene Weise für ein Resultat stimmende Beobachtungen zu benutzen, wurden alle Bestimmungen mehr oder weniger auf einzelne gegründet, unter welchen man die auszuwählen pflegte, die das Gesuchte mit dem meisten Vortheile zu geben im Stande waren; unbekümmert um die Stimme der übrigen, die, obgleich schwächer, dennoch nicht hätten ganz überhört werden sollen. Den Astronomen ist es bekannt, dass wir alles dieses der sogenannten Methode der kleinsten Quadrate verdanken, deren Erfindung in einen Zeitpunkt fiel, in welchem die wachsende Feinheit der Beobachtungen neue Verfeinerungen der Theorien erheischte.

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1815 etc. Herausgegeben und berechnet von J. E. BODE. Berlin 1812. (275 S. 8. 1 Kupfertafel.) — Ebendasselbe für 1816. Berlin 1813. (268 S. 8. 1 Kupfertafel.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1814. Nr. 75, 76, 77.)

Der Krieg und andere Verhältnisse haben uns ausser Stand gesetzt, den Astronomen früher Rechenschaft von dem Jahrbuche für 1815 zu geben; wir nehmen es daher mit dem folgenden Bande für 1816 zusammen, indem bekanntlich diese Jahrbücher, wegen der Menge interessanter Abhandlungen die sie zu enthalten pflegen, einen bleibenden Werth haben. Der würdige Herausgeber sorgt in dieser Hinsicht eben so sehr für die Reputation dieses Werkes, als er es durch die jährliche Berechnung der Ephemeriden den praktischen Astronomen nützlich macht. Das erstere beweist unter anderen der Band für 1816, zu welchem die Materialien in einer Zeit gesammelt werden mussten, die, wegen des Krieges, die Mittheilungen aller gegen Westen von Berlin wohnenden Correspondenten des Herausgebers unmöglich machten; — dennoch ist es nicht arm ausgefallen, wie die folgende Anzeige ausweisen wird.

Wir nehmen zuerst die Nachrichten zusammen, welche die vor uns liegenden Bände des Jahrbuchs, und der für 1814 über den grossen Kometen von 1811 enthalten[2]; denn bei der Anzeige des letzteren versparten wir dieses des Zusammenhangs wegen auf die Folge. Dieser merk-

1) [94 des allgem. Verz.]

2) [Vgl. auch die spätere Recension über ARGELANDER's Untersuchungen.]

würdige Komet wurde am 25. März 1811 von Flaugergues in Viviers entdeckt und am 11. April von Pons in Marseille; er wurde dann von dem ersten Entdecker und von Bouvard in Paris, länger und vollständiger aber von unserem Landsmann v. Zach in Marseille beobachtet. Die Beobachtungen dieses Letzten gehen bis zum 2. Juni, wo der Komet in den Sonnenstrahlen verschwand. Die Wichtigkeit dieser Beobachtungen für die Theorie des Kometen erzeugte den Wunsch, dass Herr von Zach sie ganz im Originale mittheilen möchte; er that dieses und setzte dadurch die Astronomen in den Stand, die Reduction nach schärferen Elementen zu machen, als er selbst anwenden konnte. Bessel's Reduction erhalten wir im Bande des Jahrbuchs für 1816 [91 des allgem. Verz.], und seine Vergleichungen der Beobachtungen unter einander zeigen, dass diese alle die Genauigkeit besitzen, die man bei der Lichtschwäche des Kometen nur irgend erwarten kann, und die zu der Herleitung einiger Fundamentalörter für den April und Mai 1811 wünschenswerth ist. Nachher hat Herr von Zach die Reduction auf seine eigenen Bestimmungen der verglichenen Sterne selbst gegründet, und diese weicht oft nicht unbedeutend von der Bessel'schen, die sich auf Sternbestimmungen der Histoire céleste gründet, ab. Es bleibt nun noch unentschieden, welche Sternbestimmungen die besseren sind; bis zu der nothwendigen Prüfung durch neue Beobachtungen sei es indessen erlaubt zu bemerken, dass höchst selten die Declinationen der Histoire céleste so grosse Fehler haben, als man ihnen nach den Beobachtungen von Zach's zuschreiben müsste. Diese wurden auch nur mit einem 12zölligen Vervielfältigungskreise gemacht, der aber nicht zur Vervielfältigung, sondern zur einfachen Messung der Zenithdistanzen gebraucht wurde, so dass man hier die Genauigkeit nicht erwarten darf, die ein solches Instrument sonst zu gewähren pflegt. Die geraden Aufsteigungen stimmen dagegen mit der Histoire céleste allenthalben bis auf wenige Secunden. — Flaugergues' Beobachtungen, gleichfalls im Original mitgetheilt, stimmten dagegen durchaus nicht unter einander überein, und können daher nicht weiter benutzt werden, obgleich sie die frühesten von allen sind. Von Bouvard's Observationen ist Rec. bis jetzt nur die auf Länge und Breite reducirte Angabe bekannt geworden. — Die Beobachtungen in diesem ersten Theile der Erscheinung machten die Berechnung vorläufiger Elemente der Bahn möglich, und zeigten den Astronomen, dass der Komet um die Mitte des August mit sehr vermehrter Helligkeit aus den Sonnenstrahlen wieder hervorkommen musste. Mit Eifer wurde er dann aufgesucht, und während der 4½monatlichen Dauer seiner diesmaligen Sichtbarkeit von allen Astronomen mit Fleiss beobachtet. Zuerst scheint man ihn am 20. August in Sicilien gesehen zu haben, und die ersten Beobachtungen erhielten Bouvard in Paris am 21. August, Bessel in Königsberg am 22. August [67 des allgem. Verz.], Olbers in Bremen am 23. [August] — und alle übrigen Astronomen in den kurz nachher folgenden Tagen. In der ersten Woche des Januar 1812 endigen sich die Beob-

achtungen, indem der dann stattfindende Mondschein und die Nähe des Kometen am Horizonte nicht erlaubten, ihn länger zu sehen. Man beobachtete den Kometen auf mannigfaltige Weise: theils mit Kreis- und Faden-Mikrometern, theils durch Azimuthe und Höhen, theils im Meridian an fixen Instrumenten, theils mit dem Sextanten, indem man seine Entfernungen von grösseren Fixsternen mass, und endlich durch heliometrische Messungen seiner Entfernungen von benachbarten Sternen. Ueber die erste Beobachtungsart ist es nur nöthig, hier vergleichungsweise etwas zu sagen, indem sie und ihr Werth allgemein bekannt ist; die Richtigkeit der Resultate, die sie gibt, hängt von der Sicherheit ab, mit welcher die kleinen Sterne bestimmt sind, die zur Vergleichung dienen. Wären diese mit derselben Schärfe beobachtet, mit welcher die helleren es heut zu Tage sind, so würde sich nichts Erhebliches gegen diese Beobachtungsart einwenden lassen, und wir würden sie ohne Einschränkung der zweiten vorziehen. Allein von Zach und Piazzi haben ihre Bestimmungen in dem zweiten Theile der Erscheinung durch Azimuthe und Höhen erhalten, und Ersterer hat die Vorzüge dieser letzten Methode geltend zu machen gesucht, indem er den Vortheil rühmte, den sie wegen der schärferen Bestimmung der grösseren Sterne und wegen der Leichtigkeit, von der Refraction Rechnung zu tragen, wirklich hat. — Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Methode an sich gut ist, und einem sorgfältigen, mit guten Instrumenten ausgerüsteten Beobachter gute Resultate verspricht; allein damit ist ihr Vorzug vor der anderen noch nicht ausgemacht, und auch der Erfolg war ihr nicht so günstig, als Herr von Zach es erwartete. Die Mikrometer-Vergleichungen haben dagegen den Vorzug, dass sie sich ganz ohne Beleuchtung anstellen lassen, dass man sie oft und leicht wiederholen und sie gewöhnlich auf zwei oder mehrere Sterne gründen kann; — auch schicken sie sich besser für viele Beobachter, indem sie nur den Besitz eines guten Fernrohres voraussetzen, dessen fester Stand und genau kreisförmige Blendung die einzigen zu berücksichtigenden Punkte sind. Gewissermassen trägt auch diese Methode den Hauptvorwurf, der ihr gemacht wurde, nicht einmal; denn theils sind, seit Piazzi, sehr viele Sterne an allen Punkten der Himmelskugel äusserst genau bestimmt; theils sind die 50000 in der Histoire céleste vorkommenden Beobachtungen gewöhnlich an sich sehr gut und können durch Piazzi's Cataloge scharf reducirt werden. Wäre aber auch ein verglichener Stern sehr falsch bestimmt, so würde man doch durch nachherige Beobachtung dieses Sterns alle erwünschte Genauigkeit erlangen können, sowie man in der That ältere und neuere Beobachtungen von Kometen, wenn sie nur mit dem gehörigen Detail angegeben waren, auf diese Weise schon oft verbessert hat. Die Angabe des zur neuen Reduction einer Mikrometer-Beobachtung nöthigen Details sollte aber nie vernachlässigt werden; — alsdann wird die Beobachtungsart den Vorzug verdienen, die die meiste relative Genauigkeit gewährt. Rec. glaubt, dass dieses der Fall bei

dem Gebrauche des Kreismikrometers ist, falls nicht die andere Methode durch sehr schöne und grosse Instrumente unterstützt wird. — Insofern verdienen auch die Meridianbeobachtungen, indem sie gewöhnlich mit vorzüglichen Instrumenten gemacht werden, viel Zutrauen, wenn nicht der Komet so lichtschwach ist, dass er eine hinreichende Erleuchtung der Fäden nicht erlaubt. — Die Messungen der Entfernungen, mittelst des Sextanten oder eines anderen Reflexionsinstruments, scheinen durch die geringe Vergrösserung der Fernröhre dieser Instrumente bedeutend zu leiden, und sind überdies bei lichtschwachen Kometen nicht anwendbar. Den Vorzug vor allen anderen Beobachtungsmethoden scheint aber die auf heliometrische Messung der Entfernungen von mehreren den Kometen umgebenden Sternen gegründete zu verdienen; denn der Stern lässt sich äusserst genau auf den Mittelpunkt des Kometen bringen, welches man durch eine leise Drehung des Heliometers um die Axe des Fernrohrs mit grosser Schärfe zu beurtheilen im Stande ist. — Die auf diesem Wege in Königsberg, wo unseres Wissens diese Methode zuerst angewandt wurde, erhaltenen Beobachtungen stimmen in der That, nach der S. 116 des Bandes für 1815 vorkommenden Vergleichung, ausserordentlich nahe unter einander überein. Nur ist es zu bedauern, dass diese Methode, die unfehlbar die Kometen-Theorie bald weiter bringen würde, nur dann angewandt werden kann, wenn in einer Entfernung von höchstens 30′ von dem Kometen wenigstens 2 kenntliche Sterne vorkommen, deren Stellung so sein muss, dass das formirte Dreieck weder gar zu spitzige, noch gar zu stumpfe Winkel hat. Ist die Bewegung des Kometen bekannt, so kann man auch mit e i n e m Sterne ausreichen, indem man die Entfernungen zu zwei verschiedenen Zeiten misst, und das durchlaufene Stück der scheinbaren Bahn des Kometen als die Basis eines Dreiecks betrachtet, dessen Seiten die Messungen direct angeben. Diese letztere Methode wurde von Bessel am 1. November angewandt.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Beobachtungsmethoden eines Kometen führen wir die Astronomen an, die den Kometen von 1811 in dem zweiten Theile seiner Erscheinung vorzüglich fleissig verfolgten. Mit dem Kreis- oder Faden-Mikrometer geschah dieses von Olbers, Gauss, von Lindenau, Bessel [67, 70, 70* d. allg. Verz.], Bode, Triesnecker und Bürg, Bouvard, Sniadecki, David, Bugge, Derfflinger; mit feinen Meridianinstrumenten von Schubert, von Lindenau, Bode, Bouvard; mit dem Heliometer von Bessel [71 des allgem. Verz.]; durch Azimuthe und Höhen von Piazzi und von Zach. — Es ist klar, dass so zahlreiche und genaue Reihen von Beobachtungen den scheinbaren Weg des Kometen am Himmel mit ungewöhnlicher Genauigkeit geben mussten, und dass es demnach möglich ist, die wahre Bahn mit grosser Sicherheit zu bestimmen. In den vor uns liegenden Bänden des Jahrbuchs finden wir in der That Bahnbestimmungen von Gauss, Bode, Triesnecker, Piazzi und Bessel; dieser Letzte fand die,

allen Beobachtungen sehr nahe entsprechende Bahn elliptisch, und ihre Elemente wie folgt [71 des allgem. Verz.]:

Zeit des Perihels	1811 Sept. 12,25175 pariser Merid.
Länge des ☊ . . .	140° 24′ 29″,9
Neigung	106 57 24,4
Perihel	75 1 9,2
Excentricität	0,9954056
Log. des kleinsten Abst.	0,0151120
Umlaufszeit	3383 Jahre.

Obgleich diese Elemente noch immer als vorläufige angesehen werden müssen, indem Bessel sich vorbehält, sie allen Beobachtungen, sobald er sie beisammen hat, auf's Genaueste und mit Rücksicht auf die Störungen, die der Komet erlitt, anzupassen, so kommen sie doch der Wahrheit schon äusserst nahe, und beweisen, dass die Bahn eine geschlossene ist, allein mit einer so langen Umlaufszeit, dass man nicht hoffen kann, den Kometen unter denen aufzufinden, deren Erscheinung alte Schriftsteller uns überlieferten. — Diese Elemente, auf eine einzige Erscheinung gegründet, beweisen also schon den Ungrund der Behauptung von Flaugergues, dieser Komet sei derselbe, der im Jahre 1301 erschien; — auch scheint diese Behauptung gar nicht mit den, obgleich mangelhaften, Beobachtungen von 1301 zusammenzustimmen. Dennoch finden wir auch (1816, S. 161) einen englischen Astronomen Lee dieser Meinung; — allein wegen seiner Gründe dafür verweiset er uns auf eine Schrift, die Rec. noch nicht zu Gesichte gekommen ist.

Ueber die physische Beschaffenheit des Kometen haben Olbers und Herschel uns sinnreiche Ideen mitgetheilt. Der Letzte bemerkte in dem Kometennebel einen sehr kleinen Kern von 428 engl. Meilen Durchmesser. Andere Astronomen haben diesen Kern nicht gesehen; allein ihnen standen nicht Herschel's vortreffliche Teleskope zu Gebote. Schröter hat das Resultat seiner Beobachtungen noch nicht bekannt gemacht. —

Da der Komet im October ausserordentlich hell und schön erschien, so war es zu hoffen, dass man ihn im Jahre 1812 vielleicht wieder sehen könnte, sobald seine Stellung gegen die Sonne dieses erlaubte. Mehrere Astronomen berechneten daher, nach Bessel's oben angeführten Elementen, eine Ephemeride seines Laufes für die Sommermonate 1812. In den nördlichen Gegenden von Europa war freilich wenig Hoffnung eines glücklichen Erfolgs der Aufsuchungen, allein in Frankreich und Italien, wo die Dämmerung die Aufsuchung nicht störte, und wo die durchsichtigere Luft und der höhere Stand sie begünstigte, musste der Komet höchst wahrscheinlich wieder gesehen werden können. Jedoch fand man ihn nicht; — vielleicht weil manche der dortigen Astronomen seine Helligkeit zu gering hielten, und ihn deshalb nicht mit dem gehörigen Eifer suchten. Rec. empfing sogar einen Brief, in welchem man die Ankündigung der Wiedererscheinung tadelte, weil dadurch die Astronomie an

Glaubwürdigkeit verlieren könne. — Es lässt sich nicht leugnen, dass die Vorausbestimmung der Helligkeit unmöglich war; es liess sich zwar berechnen, wie das Verhältniss der Lichtstärke, in welcher der Komet im zweiten Theile seiner Erscheinung sich zeigte, und der im Sommer 1812 sein musste. Allein den Eindruck, den diese geringere Lichtstärke auf unsere Sinne machen würde, konnte man nicht vorher bestimmen. Es blieb daher nur der wirkliche Versuch übrig, den man, bei der genauen Kenntniss der Bahn des Kometen, durch Vorausbestimmung seiner Oerter, bedeutend erleichtern konnte.

Nachdem schon alle Hoffnung der Wiederauffindung aufgegeben war, erhielt man aus Petersburg die höchst wichtige Nachricht, dass es Herrn von Wisniewski gelungen war, in Neu-Tscherkask den Kometen wirklich wieder zu sehen [am 31. Juli], und ihn vom 8. bis 17. August 1812 zu beobachten. Die Mittheilung der Beobachtungen selbst verzögerte sich etwas, indem eine in Russland gezogene Quarantänelinie das unbeschädigte Ueberkommen der von Wisniewski'schen Papiere unmöglich machte. Doch endlich verschwand auch diese Schwierigkeit, und Herr Bode wurde in den Stand gesetzt, den Astronomen diese lange erwünschten Beobachtungen, und zwar ganz im Originale, am Ende des Bandes für 1816 mitzutheilen. — Durch den glücklichen Zufall, der Herrn von Wisniewski gerade um diese Zeit nach dem Kaukasus führte, erhielt also das Archiv der Astronomie eine Reihe von Kometenbeobachtungen, die, bis jetzt ohne Beispiel, eine dreimalige Wiedererscheinung, und einen Zeitraum von 17 Monaten umfassen. — Diese Beobachtungen stimmen fast vollkommen mit Bessel's Elementen, obgleich diese $9\frac{1}{2}$ Monate früher berechnet wurden; die Abweichung beträgt, so weit man es bei der noch nicht möglichen vollständigen Reduction der Beobachtungen beurtheilen kann, kaum eine Minute. — Aber eben diese lange Dauer der Beobachtungen macht die scharfe Bestimmung der im August 1812 verglichenen kleinen Sterne höchst wünschenswerth. Sobald diese gelungen sein wird, belohnt es gewiss die Mühe, die Elemente mit der grössten Schärfe noch einmal zu berechnen, und sie an die nun vollständig vorhandene Beobachtungsreihe auf's Genaueste anzuschliessen. Alsdann wird man ohne Zweifel im Stande sein, die Umlaufszeit in verhältnissmässig sehr enge Grenzen einzuschliessen. — Um Herrn von Wisniewski's Verdienst bei dieser Gelegenheit richtig zu würdigen, muss man die fehlgeschlagenen Bemühungen vieler anderer, ähnlich begünstigter Astronomen betrachten. Schon einen anderen merkwürdigen Kometen, den von 1807, verfolgte dieser Astronom am längsten [vgl. p. 118]; — eine fast unglaubliche Virtuosität der Augen muss die Wiederauffindugn sehr begünstigt haben, indem das gebrauchte Fernrohr nur ein $3\frac{1}{2}$ füssiger Dollond, ohne jene, den Kometen nicht hätte zeigen können.

Nach dieser Zusammenstellung der bisherigen Bemühungen der Astronomen um diesen Himmelskörper, gehen wir zu dem weiteren Inhalte des

astronomischen Jahrbuchs über. Wir unterlassen diesmal die Anführung der Resultate der verschiedenen Beobachtungen der Planetenoppositionen, indem wir leider noch immer dieselben Klagen führen müssten, die wir bei Gelegenheit der früheren Bände des Jahrbuchs schon führten. Auch jetzt finden wir noch Unterschiede, die grösser sind, als man bei dem heutigen Zustande der praktischen Astronomie erwarten sollte, und zum Theil grösser als die Fehler der Tafeln selbst. — Ohne Zweifel sind unter den vielen hier vorkommenden Beobachtungen mehrere, die grosses Vertrauen verdienen, allein wie soll man sie von den übrigen unterscheiden? Das Resultat bleibt immer, dass bei dem gegenwärtigen Zustande der Sachen durch Beobachtungen nichts gewonnen wird, die auf Sternwarten angestellt werden, auf denen man mit Instrumenten von untergeordneter Genauigkeit arbeitet. Eine Planetenopposition sollte gegenwärtig nie anders, als mit vortrefflichen Mittagsfernröhren und Höheninstrumenten von gleichem Range beobachtet werden. Differentialbeobachtungen, auf Sterne bezogen, deren Positionen selbst einige Secunden fehlerhaft sein können, haben wenig oder gar keinen Werth, wie dieses der Erfolg beweist; — man würde sie zwar in der Folge verbessern können, allein auf den Werth unmittelbarer Bestimmungen würden sie dennoch nicht Anspruch machen dürfen. —

Der Band für 1815 enthält übrigens noch folgende, eine nähere Erwähnung verdienende Abhandlungen. S. 92—100. Bemerkungen über des Herrn Professor Gauss Theoria mot. Corp. coel. u. s. w., vom Professor Littrow in Kasan. Der Verfasser theilt hier ein Hülfsmittel mit, durch welches die Anwendung einer von Gauss fast ausschliesslich benutzten Methode, immer mehr genäherte Werthe solcher Quantitäten zu erhalten, die man nicht direct finden kann, erleichtert werden soll. Dieser Vorschlag führt aber nicht zu dem Ziele, welches Gauss zu erreichen sich vorsetzte, nämlich zu der vollkommenen Uebereinstimmung der gefundenen Quantitäten mit den zum Grunde gelegten Datis. Eine Methode, unter der Voraussetzung einer Kreisbahn einen Planeten zu berechnen, die der Verfasser hier mittheilt, scheint nicht unbequem zu sein. — Auch die Herleitung der Aberration der Länge und Breite aus der allgemeinen Aberration ist richtig; allein sie entbehrt die Allgemeinheit, die man wünschen kann, indem sie sich nicht zugleich auf die gerade Aufsteigung und Abweichung erstreckt. Es ist nicht schwierig, eine allgemeine Theorie der Aberration zu construiren, aus welcher sich alle verschiedenen Fälle durch blosse Substitutionen ergeben. Zuletzt führt Herr Littrow eine Reihenentwickelung für die Bradley'sche Refraction an, die nicht unbequem sein würde, wenn sie richtig wäre. Es lässt sich aber leicht zeigen, dass diese Reihe aus der Entwickelung von $\frac{1-\sqrt{1-hh}}{h}$ entstanden ist, unter welche Form sich in der That die Refraction bringen lässt; allein dann ist h nicht das, was Herr Littrow darunter verstanden wissen will. Setzt man in Littrow's

Resultate die Zenithdistanz grösser als arc $(\sin = \sqrt{1 + \omega + \omega^2} - \omega)$ voraus, so gibt es einen imaginären Werth für die Strahlenbrechung. Die einfachste Formel für die Strahlenbrechung nach SIMPSON's Regel ist immer die folgende:

$$\text{tang}\ y = \sin mR\ \text{tang}\ z$$
$$\text{tang}\ \tfrac{1}{2} mr = \text{tang}\ \tfrac{1}{2} mR\ \text{tang}\ \tfrac{1}{2} y.$$

S. 104—111. Astronomische Nachrichten und Bemerkungen, physische Beobachtungen des grossen Kometen von 1811, geographische Bestimmungen u. s. w. vom Hofrath HUTH in Dorpat. Zu der Vollendung der neuen Sternwarte in Dorpat ist für's erste die Hoffnung verschwunden; Herr HUTH ist mit der Einrichtung des Gebäudes nicht zufrieden. Es ist in der That sonderbar, dass man bei der Erbauung gar nicht für eine Wohnung des Astronomen gesorgt hat, wie wir hier erfahren. Frankfurt a. O. hat nach HUTH's Bestimmung 52° 20′ 25″ nördliche Breite und 32° 1′ 14″ östliche Länge, Cüstrin 52° 35′ 6″, Lebus 52° 25′ 14″, Charkow 49° 59′ 42,″9 Breite und 54° 6′ 17″ östliche Länge. Das Thermometer fiel am letzteren Orte bis auf — 27° und stieg bis auf + 27° R. Herr HUTH hat den Schweif des grossen Kometen oben geschlossen gefunden, wie einen Ballon (?), auch hat er eine Abweichung des Schweifes aus der Ebene der Bahn bemerkt. Wir sind auf die nähere Kenntniss dieser Beobachtungen, die wir in einer eigenen (aber noch nicht erschienenen) Schrift erhalten sollen, begierig. — S. 118—121 zeigt Dr. OLBERS die Entdeckung eines neuen Kometen am 16. Novbr. 1811, die wieder dem unermüdeten PONS gelang, an; auch theilt er seine Beobachtungen bis zum 16. Februar mit; ferner einige Beobachtungen der Pallas im April 1812, durch welche sich die von GAUSS berechneten Störungen vollkommen bestätigten. — S. 122—124 erhalten wir noch vom Kometen von 1807 eine schöne in Palermo [von CACCIATORE] angestellte Beobachtungsreihe. Welches Glück muss es für einen Astronomen sein, unter einem solchen Himmel zu beobachten, dessen selten unterbrochene Heiterkeit allen Beobachtungen günstig ist! In unseren nördlichen Gegenden ist es anders; statt langer, ununterbrochener Beobachtungsreihen müssen wir uns hier mit einzelnen Resultaten begnügen, und wir schätzen uns sehr glücklich, wenn wir nur den dritten Theil der Beobachtungen erhalten, die das heitere Wetter eines schöneren Himmelsstriches anzustellen erlaubt. — S. 125—137 der gewöhnliche Auszug aus dem Tagebuche der Wiener Sternwarte und Berechnung der Bahnen der Kometen von 1810 und 1811 von TRIESNECKER. Die Elemente der Bahn des Kometen von 1810, der nur sehr mangelhaft von PONS in Marseille beobachtet wurde, stimmen nicht gut mit den Bessel'schen, die wir im Jahrbuche für 1814 erhielten. Der Unterschied geht bis auf 10° in der Länge des Perihels und bis auf fast 7 Tage in der Durchgangszeit. Rec. hat die zweiten Elemente von TRIESNECKER mit einigen Beobachtungen verglichen, und keine besondere Ueber-

einstimmung gefunden. — Bei so mangelhaften Beobachtungen ist überhaupt keine genaue Bahnbestimmung zu erwarten; es bleibt den Astronomen dann nur übrig, sich an alle vorhandenen Beobachtungen so genau anzuschliessen, als es möglich ist, der Vorzug einzelner muss sorgfältig vermieden werden, und das Zutrauen, welches die Elemente verdienen, kann nur durch ihre nachherige Vergleichung mit den Beobachtungen, die also in solchen Fällen immer angeführt werden sollte, bestimmt werden. Indessen sind die Unterschiede zwischen beiden Bestimmungen auch hier nicht von der Art, dass sie die Wiedererkennung des Kometen hindern könnten. — S. 137—142 ein Auszug aus dem Tagebuche der Sternwarte in Wilna für 1811 vom Professor Sniadecki, enthält, ausser den Beobachtungen des Kometen von 1811, eine schöne Reihe Beobachtungen der Ceres, die Oppositionen des Uranus, Mars, Saturns und Jupiterstrabanten-Finsternisse und Sternbedeckungen. — S. 143—152. Astronomische Nachrichten und Beobachtungen von Jabbo Oltmanns. Es sind dies fremde Beobachtungen von Sternbedeckungen u. s. w. und Ortsbestimmungen in Südamerika und Spanien. — S. 152—156. Andenken an den Halley-schen Kometen (von 1759) von J. W. Pfaff, Professor am Realinstitute zu Nürnberg. Der Verfasser beschäftigt sich damit, einige Punkte aufzuführen, über die ein oft wiederkehrender Komet einen Aufschluss geben kann. Wir theilen allerdings mit Herrn Pfaff die Ueberzeugung, dass die Wiederkehren des Halley'schen Kometen sehr lehrreich für die Theorie der himmlischen Bewegungen werden müssen; jedoch würden wir nicht der Meinung sein, dass es rathsam wäre, auf diesem Wege Fragen zu beantworten, deren Beantwortung man auf einem anderen schon erhielt. Wenn nicht die ungeheure Weitläufigkeit der Rechnungen ein fast unübersteigliches Hinderniss in den Weg legte, so würde man, indem man die Werthe der Planetenmassen untersuchte, die man annehmen muss, um die verschiedenen beobachteten Wiederkehrszeiten genau darzustellen, die möglichst sichere Bestimmung dieser Massen erhalten können. — Man würde es, durch sorgfältige Berechnungen aller auf den Kometen einwirkenden Umstände, wahrscheinlich bis zu einer grossen Genauigkeit in der Vorausbestimmung der Wiederkehr bringen, und selbst eine so genaue Ephemeride construiren können, dass die Aufsuchung des Kometen lange vor seinem Durchgange durch's Perihelium versucht werden könnte. Die Zeit, wo diese Rechnungen, trotz ihrer ungeheueren Weitläufigkeit, unternommen werden müssen, rückt nun heran, denn in etwa 20 Jahren wird der Komet erscheinen. Auch lässt es sich erwarten, dass bei dem Eifer der Astronomen alle Schwierigkeiten überstiegen werden. Nur ist dieses Alles kaum eines Menschen Kräften angemessen, und es wäre zu wünschen, dass mehrere sich innig dazu verbänden und die Arbeit theilten. — S. 156—172. Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte in Berlin [1811], von Bode. Unter Anderen wurde eine Tagbeobachtung des

grossen Kometen versucht; allein er erschien nicht in den Fernröhren des Mauerquadranten und Passagen-Instruments, obgleich die Luft sehr heiter war. In diesem Jahre [1811] sah Herr Bode die ersten Sonnenflecken wieder, seit drei Jahren hatte er keine bemerkt. Gegenwärtig sind die Flecken wieder häufig, und selten erscheint die Sonnenscheibe ganz rein. — S. 190—194. Beobachtungen der Pallas, des zweiten Kometen von 1811 und Elemente seiner Bahn, Sternbedeckungen u. s. w., vom Professor Gauss in Göttingen. Im April 1812 war der Fehler der mit Berücksichtigung der Störungen berechneten Oerter der Pallas etwa eine Minute [46″] in AR, und unbedeutend [5″] in Declination. Gauss schreibt dieses den Störungen durch Mars und Saturn zu, die er aber auch noch zu berechnen gedenkt. Die Zahl der von dem Jupiter herrührenden periodischen Störungen beläuft sich auf 400, wobei noch alle weggelassen sind, deren Coefficient kleiner ist als 1″. — Diese grosse Arbeit über die Störungen der Pallas sieht der Verfasser nur als eine vorläufige an, und wird sie noch einmal, und in noch grösserer Ausdehnung, wiederholen. Die Astronomen werden, wenn die Resultate dieser weitläufigen Untersuchungen bekannt werden, viele neue merkwürdige Erscheinungen kennen lernen, auf die Gauss schon an mehreren Orten hingedeutet hat. — Die Elemente des zweiten Kometen von 1811 sind nach der Rechnung des Herrn Nicolai folgende:

Durchgangszeit durch's Perihel Novb.	11,39211 Göttingen.
Länge des ☊	92° 53′ 44″,2
Neigung	31 32 38,7
Länge des Perihels	47 39 36,1
Log. des kleinsten Abstandes .	0,2011781.

S. 195—198. Ueber das Zusammentreffen der Erde und des Mondes an einem und demselben Orte, von Bode. Der bekannte Einfall Lichtenberg's, hierauf aufmerksam zu sein, hat diesen kleinen Aufsatz veranlasst, er enthält die Vorausberechnung für die Jahre 1812—1815. Allein das Ganze scheint nur eine hingeworfene Idee zu sein; wahrscheinlich auch ohne weiteren Nutzen für die Meteorologie. — S. 202—204. Astronomische Bemerkungen von Dr. von Lamberti in Dorpat. Die Astronomen sollen die Himmelskugel trigonometrisch aufnehmen und so detaillirte Sternkarten construiren! — S. 209—218. Ueber die Bewegung des Doppelsterns Nr. 61 des Schwans, vom Professor Bessel in Königsberg [74 d. allgem. Verz.]. Diese Abhandlung ist ein von Herrn Bode verfertigter Auszug aus einer grösseren, die der Verfasser der berliner Akademie vorlegte [s. Abhandlg. 80, 80^{b}]. Durch die Entdeckung der Bewegung dieses merkwürdigen Sternenpaares, die Herr Bessel aus einer Vergleichung der Bradley'schen Beobachtungen mit Piazzi's Cataloge erkannte, werden uns neue Aussichten in das Fixsternensystem eröffnet. Man kannte längst viele Fixsterne, die ihren Ort merklich änderten, und bald wird man die eigenen Bewegungen aller Sterne des Flamsteed'schen Catalogs

auf's Genaueste kennen, indem sie sämmtlich von BRADLEY oft beobachtet, und jetzt von BESSEL reducirt und mit den Positionen in PIAZZI's Catalogen verglichen werden. Man glaubte aber, dass nur die helleren Sterne starken Bewegungen unterworfen wären; allein dieses ist nicht der Fall, indem die eben angeführte Vergleichung gezeigt hat, dass zwei kleine Sterne, nämlich μ Cassiopeae und 61 Cygni (Fl.) die stärksten Bewegungen von allen haben. Besonders merkwürdig ist dieser letzte Stern, den BRADLEY schon als doppelt beobachtete, und der den kleineren ihn begleitenden Stern seit dieser Zeit mit sich geführt hat, und ihn ohne Zweifel auch in der Folge nicht zurücklassen wird. BESSEL fand Beobachtungen des Hauptsterns von HEVELIUS 1659 [und 1660], von FLAMSTEED 1690, von BRADLEY 1753, von D'AGELET 1783 und 1784, von LALANDE 1793, von PIAZZI 1805; sie lassen sich sämmtlich mit einander vereinigen, wenn man die jährliche eigene Bewegung in AR = + 5,″175 und in Decl. = + 3,″2657 annimmt. Des kleinen Sterns Lage gegen den grösseren wurde beobachtet von BRADLEY 1753, von CHR. MAYER 1778, von HERSCHEL 1780, von D'AGELET 1784, von LALANDE 1793, von PIAZZI 1805, von BESSEL 1812; nach diesen Observationen zeigt der kleine Stern eine deutliche Bewegung um den grossen. Zwar reichen diese Beobachtungen noch nicht hin, die Bahn des kleinen Sterns zu bestimmen, allein es folgt schon aus ihnen, dass die Umlaufszeit nicht kleiner als 350 Jahre ist. Diese bis jetzt am Sternenhimmel einzige Erscheinung hat neuere Beobachtungen veranlasst, die vollkommen mit BESSEL's gefundenen Bewegungen übereinstimmen. Sie bestätigt HERSCHEL's frühere Ideen über die Doppelsterne, die auch Rec. aus Gründen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, schon im Jahre 1807, in Nr. 187 dieser Blätter [p. 5], für fast völlige Gewissheit zu halten veranlasst wurde. Man kann jetzt, da man zwei Sterne offenbar ein System ausmachen sieht, da man einen Fixstern kennt, um den ein anderer wie ein Planet sich bewegt, mit Gewissheit behaupten, dass, wo nicht alle, doch die meisten Doppelsterne aus wirklich zusammengehörenden Sternen bestehen, und nicht blos aus optischen Gründen als Doppelsterne erscheinen. — Der Verfasser dieser Abhandlung vermuthet eine verhältnissmässig geringe Entfernung des Sterns Nr. 61 Cygni von unserem Sonnensysteme, und schliesst aus der Theorie der Bewegung in Kegelschnitten, dass die jährliche Parallaxe $= \frac{a}{T^{\frac{2}{3}}\mu^{\frac{1}{3}}}$ ist, in welcher Formel a die mittlere Entfernung beider Sterne, T die Umlaufszeit des kleineren, und μ die Summe der Massen ist. Unter der Voraussetzung von $a = 25''$, $T = 400$ Jahr, und $\mu =$ der Sonnenmasse, folgt hieraus die jährliche Parallaxe = 0,″46; sie wird grösser für einen kleineren Werth der Summe der Massen, und es ist in der That wahrscheinlich, dass sie grösser ist, indem die geringe Helligkeit dieser Sterne, verbunden mit ihrer geringeren Entfernung, auf eine im Verhältniss mit den meisten übrigen Sternen, und wahrscheinlich auch der Sonne, geringe Masse deutet.

Dieses Resultat stimmt indessen vollkommen mit der aus BRADLEY's Beobachtungen der Rectascensionen gefolgerten Kleinheit der Parallaxe einiger der hellsten Sterne [s. Abh. 78]. — S. 220—221. Verbesserung der Bestimmung der Polhöhe von Riga, vom Professor SANDT. Bei unserer Anzeige des astronomischen Jahrbuchs für 1812 [p. 127] bemerkten wir einen Fehler in der Berechnung der dort angeführten Beobachtungen. Hierdurch ist diese Verbesserung entstanden, nach welcher die wahre Polhöhe = 56° 57′ 1″,2 ist. — S. 224—232. Nachricht von sehr vollkommenen Parallelspiegeln, die von dem Mechanikus DUVE in Berlin verfertigt werden, vom Professor E. G. FISCHER. Der Verfasser untersuchte die analytische Theorie der Planspiegel, und leitete daraus Vorschriften zu ihrer Construction ab, die DUVE mit Erfolg benutzte. Eine merkwürdige Erfahrung des Künstlers dürfen wir hier nicht unberührt lassen: von einem vollkommenen guten Spiegel brach zufällig ein Stück ab, und dadurch verlor der Spiegel seine Güte. — S. 233—235. Astronomische Beobachtungen u. s. w. von JOSEPH BAYER zu Kloster Hradisch bei Olmütz. Seine Polhöhe bestimmte Herr BAYER = 49° 36′ 32″,2, und den Meridian-Unterschied von Paris = $59^m\ 48^s,3$ aus drei Occultationen. — S. 236—242. Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf das Höhenmessen und auf die Strahlenbrechung, von Dr. BENZENBERG in Düsseldorf. Die Verbindungen, in die Herr BENZENBERG verschiedene Erscheinungen mit der Dalton'schen Theorie setzt, sind sinnreich. Er erklärt die Abweichung der beobachteten Geschwindigkeit des Schalls von der berechneten durch die Annahme, der erste Eindruck den unser Ohr empfange sei durch die von dem Wasserdampfe in der Atmosphäre fortgepflanzten Schallwellen erzeugt, indem diese fast genau die beobachtete Geschwindigkeit geben. Das Anschwellen des Schalls schreibt er der langsameren Fortpflanzung in den übrigen Bestandtheilen der Atmosphäre zu; und er führt die Erfahrung DERHAM's an, der einen dreifachen Schall hörte, so wie die Dalton'sche Theorie es erfordert, indem sowohl der Wasserdampf, als das Stickgas und Sauerstoffgas, nach dieser Theorie die Schallwellen besonders, und zwar mit ungleichen Geschwindigkeiten fortpflanzen. Die Physiker werden diesen Gedanken durch directe Versuche prüfen können, allein Rec. scheint die Dauer eines entfernten Knalls nicht so lang zu sein, als sie nach dieser Ansicht sein müsste. — Herr BENZENBERG gibt, indem er die Schallversuche als eine Bestätigung der Dalton'schen Theorie ansieht, die aus ihr folgende Verbesserung der mit dem Barometer gemessenen Berghöhen, die, wenn ihre Rechtmässigkeit noch mehr geprüft und bestätigt sein wird, allerdings berücksichtigt werden muss. Auch findet er einige sehr genaue Beobachtungen vollkommen übereinstimmend mit dieser Verbesserung. — Die Beantwortung eines Einwurfs von TRALLES gegen DALTON's Theorie genügt aber nicht. Denn wenn es wahr wäre, dass die Chemiker, statt die aus grossen Höhen mitgebrachte Luft zu analysiren, eigentlich die

in dem Wasser ihrer Wannen enthaltene zerlegen, so würde man nicht begreifen können, wie überall mit dem gewöhnlichen Apparate die Analyse irgend einer von der atmosphärischen Luft verschiedenen Luftart richtig erhalten werden kann. — Die Darstellung der eigentlichen, bei der astronomischen Strahlenbrechung (nahe am Horizonte) stattfindenden Ursache der Unsicherheit stimmt ganz mit Rec. Ansicht überein. — S. 243—245. Zufällige Gedanken über die Oberfläche des Mondes, vom Lieut. von Boguslawski. Die hier geäusserte Idee, dass der Mond doch wohl Wasser haben könne, welches aber, wegen der geringen Dichte seiner Atmosphäre, sogleich in Dämpfe verwandelt werde, sobald die Sonnenwärme anfange, auf dasselbe zu wirken, würde es freilich erklären, dass man in der Tagseite nie Wasser sieht. Allein wenn das Wasser in einigermassen erheblicher Menge vorhanden wäre, so müsste sich doch sehr viel Wasserdampf entwickeln, und dieser müsste sich uns am erleuchteten Mondrande, ganz wie Luft, durch Strahlenbrechung u. s. w. verrathen. Da das aber nicht der Fall ist, so scheint die hier geäusserte Idee uns nicht weiter zu führen. — S. 245—249. Beobachtung der Pallas und Juno, Berechnung ihrer Gegenscheine, Elemente der Bahn der letzteren u. s. w. vom Professor Gauss in Göttingen. Ueber die Pallas haben wir oben schon das Nöthige beigebracht. Juno erschien sehr lichtschwach, und Gauss erhielt zur Bestimmung ihres Gegenscheins im Jahre 1812 nur Kreismikrometer-Beobachtungen, die aber sehr genau unter einander übereinstimmen, und aus denen Wachter die Opposition berechnete. Wir wünschen sehr, dass Gauss seine Methode, für die Herleitung der Opposition auch entferntere Beobachtungen zu benutzen, uns mittheilen möge, indem die neuen Planeten diese oft wünschenswerth machen. — S. 256—258. Beobachtungen und Bemerkungen vom Dr. Koch in Danzig. Herr Koch vermisste den Stern Nr. 79 Herculis F; dieser Stern wurde nichtsdestoweniger von vielen Astronomen beobachtet, und muss, wenn er im Jahre 1812 wirklich fehlte, veränderlich sein. — Unter den kürzeren astronomischen Nachrichten finden wir unter anderen die von der bevorstehenden Erbauung einer prächtigen Sternwarte in Neapel, deren Astronom Zuccari sein wird; — wir wünschen, dass sie es ihrer Nachbarin in Palermo gleich thun möge.

Der Band des Jahrbuchs für 1816 enthält einige Verbesserungen in der Ephemeride, nämlich den Sonnendurchmesser nach den neuesten Bestimmungen; die Jupiterstrabanten-Finsternisse nach Delambre's Tafeln, oder vielmehr die an Wargentin's Tafeln anzubringenden Verbesserungen. — S. 92—124. Chronologisches Verzeichniss der berühmtesten Astronomen seit dem 13. Jahrhundert, ihrer Verdienste, Schriften und Entdeckungen vom Herausgeber. — S. 131—137. Beobachtungen des veränderlichen Sterns η Antinous [Adler], und Tafeln zur Berechnung seines grössten Lichts vom Professor

WURM in Stuttgart. Seit 1785 bis 1812 erhielt der Verfasser 100 Beobachtungen dieses Sterns, die ihm die Periode = $7^t\ 4^h\ 13^m\ 39^s,36$ angeben. Es ist aber hier nicht die Genauigkeit zu erwarten, die man bei dem veränderlichen β Persei erhalten kann, indem der Lichtwechsel weit langsamer ist, und deshalb die Beobachtungen unsicherer sind. Früher (Jahrbuch für 1814 [p. 148]) brachte der Verfasser aus weniger Beobachtungen die Periode nur $4^s,36$ kürzer heraus. — Je seltener diese Art von Beobachtungen von den Astronomen angestellt werden, desto mehr Dank verdient Herr WURM dafür; auch für die Angabe der Vergleichung der gefundenen Periode mit den einzelnen Beobachtungen, die wir in unserer Anzeige des Jahrbuchs 1814 wünschten, bringen wir ihm unsern Dank. — S. 137—149. Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Berlin im Jahre 1812, von BODE. Wir zeichnen hier nur aus, dass Herr BODE oft bei Tage Sternschnuppen durch die Fernröhre ziehen sah; und eine ähnliche sehr auffallende Erscheinung am 3. Juni, Nachmittags 2 Uhr. — Unter den Beobachtungen auf der Wiener Sternwarte im Jahre 1812 (S. 150—155) findet sich eine schöne Reihe von Observationen über den Kometen von 1812 und die folgende von TRIESNECKER berechnete Bahn:

Durchgangszeit.	1812 Septbr. 15. $11^u\ 48^m 57^s$ m. Z. in Wien.
Länge des ☊	$8^z\ 13^0\ 37'\ 21''$
Neigung	$73^0\ 57'\ 53''$
Perihel	$3^z\ 3^0\ 9'\ 41''$
Log. des kleinsten Abst. . . .	9,8929724.

Herr TRIESNECKER führt noch zwei andere Systeme von Elementen an, die auf andere Beobachtungen gegründet, und deshalb von diesen verschieden sind. Allein es würde besser sein, wenn man eine einzige Bestimmung der Elemente auf alle vorhandenen Beobachtungen zugleich gegründet, besässe. Die Register der Kometenbahnen sollten billig nach und nach von allen einseitigen Rechnungen gereinigt werden, und nur die sollte man der Nachwelt besonders aufbewahren, die durch eine Vergleichung mit den vorhandenen Datis als die besten erkannt werden. Es sind überhaupt hier zwei verschiedene Gesichtspunkte zu unterscheiden: sobald ein Komet sich zeigt, ist es, wegen der folgenden Beobachtungen und zur Befriedigung einer erlaubten Neugier, gut oder nothwendig, dass man seine Elemente vorläufig bestimmt; diese Bestimmung erreicht ihren Zweck schon während der Sichtbarkeit des Kometen; nach seiner Verschwindung aber muss man die Elemente so genau berechnen, als es die Data erlauben, und das Resultat dieser Rechnung ist es allein, welches für die Nachwelt Interesse hat. — S. 157—160. Ueber die Bestimmung der Theilungsfehler eines Spiegelsextanten, von Dr. BENZENBERG in Düsseldorf. Der Verfasser bemerkt hier, dass die Bestimmung der Fehler durch Messung gleicher horizontaler Winkel, deren Summe = 360° ist, erleichtert werden kann,

wenn man vorher den Gradbogen durch den Nonius prüft [s. auch p. 79]. — S. 161—163 theilt uns der Herausgeber astronomische Beobachtungen mit, die in Port-Jackson und Calcutta angestellt wurden, und die man zur Längenbestimmung dieser Oerter wird benutzen können. — S. 171—174. Beobachtete Zenithdistanzen der Sonne und Sternbedeckungen, von von Scherer in St. Gallen, berechnet von Triesnecker. Die Breite wurde mit einem 6zölligen Multiplicationskreise von Lenoir = 47° 25′ 36″ bis 41″,6 gefunden und der Meridianunterschied von Paris aus 7 Occultationen = $28^{m}\ 5^{s},65$. — S. 175—176. Ephemeride für die Lichtveränderungen Algol's von 1814—1816, vom Professor Wurm in Stuttgart. — S. 179—185. Neue Refractionstafel aus Bradley's Beobachtungen der Circumpolarsterne hergeleitet, vom Prof. Bessel in Königsberg [85* des allgem. Verz.]. Diese Tafel ist aus dem Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik abgedruckt [s. Abh. 28]; sie entspricht nicht nur Bradley's Beobachtungen der Circumpolarsterne auf's Vollkommenste, selbst bis auf Zenithdistanzen von 87—88°, sondern sie bringt auch die bei beiden Solstitien beobachteten Schiefen der Ekliptik in die erwünschteste Uebereinstimmung. Die Form dieser Tafel und ihr wesentlicher Inhalt sind aber von den bisher gebräuchlichen, vorzüglich in der Nähe des Horizonts, sehr verschieden, indem hier nicht für alle Höhen eine gleiche, sondern für die geringeren eine weit grössere, von der Zenithdistanz selbst abhängige Correction für den Thermometer- und Barometer-Stand angebracht wird, genau so, wie die Theorie es nach gehöriger Entwickelung fordert. Für die geringeren Höhen weicht diese Tafel sehr bedeutend von allen bisherigen ab, wovon der Grund in der angewandten Laplace'schen Theorie liegt, die sich hier bedeutend von Simpson's Formel entfernt. Dass indess hier der Vorzug auf der Seite dieser Tafel ist, wird unter anderem durch die beiden bekannten, bei einer ausserordentlich niedrigen Temperatur gemachten Beobachtungen Swanberg's bestätigt, die von allen anderen Tafeln enorm abweichen, hier aber keine ungewöhnlichen Unterschiede geben. In der Art, die Thermometer-Correction anzubringen, kommt Tobias Mayer der Wahrheit am nächsten, und dennoch wurde er oft deswegen getadelt; — die vor uns liegende Tafel zeigt sogar, dass Mayer's Correctionen in der Nähe des Horizonts noch nicht einmal gross genug sind. Es war des Verfassers Zweck, eine Theorie der Refractionen zu construiren, die sich genau an Bradley's Beobachtungen anschliessen sollte, und deshalb vermied er sorgfältig die Benutzung fremder Observationen. Es wird daher nicht uninteressant sein, diese Tafel mit den Resultaten anderer Astronomen für die Zenithdistanzen zu vergleichen, für welche der Unterschied der Formeln weniger erheblich ist. Rec. hat daher diese Vergleichung in folgendem Täfelchen zusammengestellt und zwar nach der Reduction auf die gemeinschaftliche Temperatur von [bei] 29,6 Zoll Barometerstand und 50° des Fahrenh. Thermometers.

Zenithdistanzen	30°	45°	60°	70°
Bessel	33,″13	57,″35	1′39,″08	2′36,″34
Tob. Mayer . .	33,13	57,35	1 39,14	2 36,60
Groombridge . .	33,16	57,40	1 39,24	2 36,75
Piazzi	33,06	57,20	1 38,91	2 37,80
Delambre. . . .	33,27	57,58	1 39,52	2 37,10
Carlini.	33,47	57,93	1 40,13	2 38,09
Bradley	33,0	57,0	1 38,4	2 35,5
Bürg	33,74	58,42	1 41,01	2 39,62

Man sieht hieraus, dass die gebräuchlichen Strahlenbrechungstafeln zu nahe zusammenstimmen, um durch ihren Unterschied die sonderbare Verschiedenheit, die neuere Astronomen in beiden Solstitien gefunden haben, erklären zu können; Bürg's Refractionen weichen freilich merklich von den übrigen ab; allein der Grund dieser Tafeln ist nichts weniger als fest, und Bürg hatte bei ihrer Construction nur die Aufsuchung eines Mittels im Sinne, die Solstitien zu vereinigen; mehr kam es ihm auf die Erreichung dieses Zweckes, als auf die einer allgemeinen Uebereinstimmung an. — Wahrscheinlich liegt ein Theil der erwähnten Differenz zwischen den Solstitien in der Art, vom Thermometerstande Rechnung zu tragen; einige Astronomen benutzen nämlich das innere Thermometer, andere ein Mittel aus den Angaben des inneren und äusseren, und wieder andere das äussere allein. Die Ersteren würden, wenigstens für Zenithdistanzen unter 75° Recht haben, wenn die Luft in der Sternwarte, bei einer horizontalen Oberfläche, in vollkommenem Gleichgewichte wäre; welches aber nicht der Fall ist, wie das bei einer merklichen Temperaturverschiedenheit immer stattfindende Zittern der Gestirne beweiset. Da man die Form nicht kennt, die die verschieden erwärmte Luftmasse von aussen bei ihrem Eindringen in die Sternwarte annimmt, so wird aller Grund zur Berücksichtigung des inneren Thermometerstandes verschwinden; Rec. hält sich daher immer an den äusseren, nach welchem auch Bessel's Tafel eingerichtet ist. — Interessant ist die fast vollkommene Harmonie der Refractionen von Mayer, Groombridge, Piazzi und Delambre mit der neuen Tafel; destomehr, da alle diese Untersuchungen auf verschiedene, an verschiedenen Oertern angestellte Beobachtungen gegründet sind. Das Beispiel zur Erläuterung des Gebrauchs der Tafel, welches der Herausgeber angehängt hat, ist aber unrichtig. — Zwei Abhandlungen von Herschel (S. 185—208) über die physische Beschaffenheit beider Kometen von 1811 sind keines Auszugs fähig; der zweite zeigte einen Kern von 2637 engl. Meilen Durchmesser, und doch war er in Absicht seiner Helligkeit durchaus nicht mit dem ersten zu vergleichen, dessen Kern, wie wir oben anführten, Herr Herschel mehr als 6 mal kleiner fand. — Die Beobachtungen in Wilna von Sniadecki, S. 209—213, zeichnen sich wieder durch Vollständigkeit und genaue Uebereinstimmung aus. — Einem Nachtrage zu den im astronomi-

schen Jahrbuche für 1813 angezeigten [enthaltenen] Sternbedeckungen von Wisniewski (S. 219) wünschen wir, dass er dem Zwecke des Verfassers, dadurch viele correspondirende Beobachtungen zum Behufe seiner Ortsbestimmungen im Inneren von Russland zu erhalten, entsprechen möge. Denn die Bereicherung der Geographie, die aus den Expeditionen des Herrn von Wisniewski hervorgehen wird, ist zu wichtig, als dass sie nicht die möglichst lebhafte Theilnahme aller Astronomen verdienen sollte. — S. 220. Verzeichniss der Länge und Breite der 9 Sterne, von welchen die Entfernungen des Mondes im Nautical Almanac angesetzt sind. — S. 221—222. Ortsbestimmungen im mittleren Amerika; ein Auszug aus der IV., V. und VI. Lieferung des Recueil d'observ. astron. etc., par de Humboldt. — S. 222—226. Projectionsmethode einer allgemeinen Himmelskarte, vom Herausgeber. Es ist hier von der bekannten, die Stelle einer Himmelskugel ganz vertretenden, zum Umdrehen eingerichteten Karte des Herrn Bode die Rede. — S. 227—229. Ephemeriden für Pallas vom 1. August 1814 bis 1. Februar 1815; für Vesta vom 18. October 1813 bis 9. Juli 1814. — S. 229. Beobachtungen der Planeten auf der Königl. Sternwarte zu Greenwich 1809 und 1810, vom Dr. Maskelyne. Dieses sind die letzten Tropfen einer ehemals reichlichen, leider nun ganz versiechten Quelle! Die letzte Beobachtung dieses hochverdienten Astronomen war die der Sonne am 1. September 1810. — S. 232—234. Die elliptischen Elemente der Planetenbahnen, aus der dritten Ausgabe der Exposition du système du monde, von Laplace, abgedruckt. — S. 238—239. Beobachtungen des Kometen von 1812 und Berechnung seiner Bahn, von Bouvard in Paris. Die Elemente stimmen ziemlich gut mit den oben angeführten von Triesnecker, doch ist hier die Lage des niedersteigenden Knotens für die des aufsteigenden angegeben. — S. 239—241. Methode zur Erfindung der Abweichung eines Passageninstruments vom Meridian, aus Beobachtungen der oberen und unteren Culmination zweier nördlicher, einander in der Aufsteigung beinahe entgegengesetzter Sterne. Der Vortheil dieser Methode, die aus Biot's Traité élément. d'astr. phys. entlehnt ist, besteht in der Unabhängigkeit vom Gange der Uhr, oder auch darin, dass man bei vorausgesetztem bekanntem Gange der Uhr das Resultat eigentlich doppelt erhält. In dem letzten Falle wendet man aber keine neue Methode an, sondern man gebraucht die gewöhnliche, auf die obere und untere Culmination eines Sterns gegründete, zweimal. Rec. möchte aber den ersten Vortheil für sehr gering halten, indem es sich doch voraussetzen lässt, dass jede Sternwarte, die ein gutes Mittagsfernrohr besitzt, auch wenigstens mit einer mittelmässigen Uhr versehen ist; und mehr bedarf es hier in der That nicht, wenn man dem Pole sehr nahe stehende Sterne auswählt, auf welche ein kleiner Fehler in dem Gange der Uhr keinen merklichen Einfluss äussert.

Am vortheilhaftesten bleibt immer die Beobachtung des Polarsterns in beiden Culminationen, indem er wegen seiner Nähe beim Pole eine besonders scharfe Beobachtung zulässt, und mit einem guten Fernrohr immer sichtbar ist. Die folgenden Seiten enthalten ein Verzeichniss solcher Sterne, die zur Anwendung dieser Methode gebraucht werden können; jedoch bemerkt Rec. dabei, dass viele von diesen Sternenpaaren nur bei einer Culmination sichtbar sind, wenigstens bei der heutigen optischen Beschaffenheit der Mittagsfernröhre. — S. 244—247. Culminationen und Meridian-Zenithdistanzen der Planeten, im Jahre 1809 auf der Sternwarte in Paris beobachtet, von Bouvard. Ein sehr reiches Register, bei welchem aber übersehen ist, die geraden Aufsteigungen anzuführen. Man würde diese in der That aus den mittleren Zeiten der Durchgänge wieder berechnen können; allein dieses ist ein Umweg, der auf kleine Irrthümer führen kann, und der auch die Angabe der Sonnentafeln, nach welcher die Meridian-Zenithdistanz berechnet ist, voraussetzen würde, worüber wir hier nichts finden. — Unter den kürzeren Nachrichten im Bande des Jahrbuchs für 1816 finden wir eine höchst interessante von einem Riesen-Achromaten, dessen Verfertigung Herrn von Reichenbach in München gelungen ist. Das Fernrohr hat 8 Zoll Oeffnung und 24 Fuss Brennweite; es ruht auf einer parallaktischen Maschine, und kann durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt werden, so dass es der Bewegung der Himmelskörper folgt. In München geschehen jetzt Wunder in der Verfertigung astronomischer Instrumente; man kann noch nicht absehen, wie weit der alle ehemaligen Grenzen überschreitende Künstler gehen wird! — Herr von Wisniewski hat in der kaukasischen Gebirgskette eine Kuppe von 16700 Pariser Fuss Höhe gefunden. — Schröter's Instrumente sind zum Theil durch den Brand in Lilienthal vernichtet, allein die näheren Umstände sind noch unbekannt. Schade, dass der Krieg auch dieses ruhmwürdige Denkmal deutschen Eifers für die Wissenschaft zerstörte!

Rec. hat in dieser Anzeige mehrere Reihen von Beobachtungen, die im Jahrbuche vorkommen, nicht besonders erwähnt, theils weil sie im Allgemeinen bei der Zusammenstellung der Bemühungen der Astronomen um den Kometen von 1811 angeführt wurden, theils weil sie nur Planetenoppositionen und andere fortlaufende Beobachtungen enthielten, über die nichts Specielles hinzuzufügen war.

Das Jahr 1816 zeichnet sich durch eine sichtbare totale Mondfinsterniss den 10. Juni Morgens, und eine Sonnenfinsterniss den 19. November, die in unseren Gegenden von Europa an einigen Orten auch total sein wird, aus. — Sterne erster Grösse werden weder 1815 noch 1816 vom Monde bedeckt.

Reise um die Welt in den Jahren 1803, 1804, 1805 und 1806 auf Befehl Sr. K. M. Alexanders des Ersten auf den Schiffen »Nadeshda« und »Newa« unter dem Commando des Capitäns der Kaiserlichen Marine A. F. von Krusenstern. III. Theil. St. Petersburg 1812. (IV u. 376 S. 4.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1814. Nr. 231.)

Dieser Theil der Reisebeschreibung enthält Abhandlungen, die auf die Reise Bezug haben. Wir beschäftigen uns zuerst mit den physikalischen und nautischen Abhandlungen; ein anderer Recensent wird die in seine Fächer einschlagenden Aufsätze beurtheilen.

III. S. 101—146. Temperatur des Meerwassers in verschiedenen Tiefen, von dem Astronomen der Expedition Dr. Horner. Statt der von Hales angegebenen sehr unvollkommenen Einrichtung, mittelst welcher das Meerwasser aus der Tiefe hervorgeholt werden sollte, um alsdann am Tage seine Temperatur zu beobachten, wählte man ein von Adams verfertigtes Thermometrograph, welches, indem es mit einem Quecksilber-Thermometer übereinstimmend gefunden wurde, sicherere Resultate versprach. Allein dieses Instrument hat die schwer zu besiegende Unvollkommenheit, dass es nur die Grenzen der Temperatur anzeigt; um zu erfahren, wo diese Grenzen stattfanden, wurde es oft bis auf verschiedene Tiefen herabgelassen. Das Resultat dieser Versuche ist, dass die Temperatur gleich an der Oberfläche des Meeres abzunehmen anfängt, dass diese Abnahme Anfangs gering ist, bald grösser, endlich aber wieder geringer wird, bis die Temperatur einen gewissen Punkt erreicht, wo sie constant zu sein scheint. Dieser Punkt liegt nach den Versuchen des Verfassers, in der Zone von 23° bis 30° nördlicher Breite, in etwas über 100 Faden Tiefe, und die Temperatur beträgt dort zwischen 13°,3 und 14°,3 Réaumur; im Ochotzkischen Meere unter 53° nördlicher Breite stiess man schon bei 25 Faden Tiefe auf eine constante Temperatur von — 1°,5. Herr Horner, von der Voraussetzung ausgehend, dass die Erde an sich kalt sei und nur von der Sonne ihre Wärme empfange, glaubt, dass man in sehr grossen Tiefen, an allen Punkten der Erde, auf eine und dieselbe constante Temperatur stossen werde, und schlägt nachfolgenden Seefahrern die Beobachtung dieser Tiefen vor, die er als den besten Maassstab der örtlichen Wärme der Erdgegenden ansieht. In diesem letzten Punkte stimmen wir dem Verfasser bei; aber ob eine solche constante Temperatur, falls sie auch wirklich existirte, sich ausmitteln lässt, bezweifeln wir. Denn aus den gemachten Beobachtungen lässt es sich leicht übersehen, dass in den wärmeren Erdgürteln die constante Temperatur, wenn man mit Herrn Horner

1) [96 d. allg. Verz. — Anzeige der beiden ersten Theile s. Jen. Allg. Lit.-Ztg. 1813. Nr. 36. 37.]

— 1°,6 oder eine noch geringere dafür annimmt, so tief liegen muss, dass sie schwerlich abzureichen sein möchte. Allein trotz der Horner'schen Versuche könnte man doch auch eine grössere constante Temperatur erwarten. Denn auf der einen Seite würde diese mit den Grundgesetzen der Hydrostatik nicht im Widerspruche stehen, indem die grösste Dichte des Wassers bekanntlich über dem Gefrierpunkte stattfindet; auf der anderen muss man wohl bemerken, dass Horner's Thermometrograph nur die Maxima und Minima in den Wasserschichten angab, durch welche er durchging, so dass eine wärmere unter einer weniger warmen nicht durch dieses Instrument angezeigt werden konnte, so lange nämlich jene die Temperatur an der Oberfläche des Meeres nicht übertraf. — IV. S. 147—153. Specifisches Gewicht des Meerwassers, von dem Astronomen Horner. Diese Versuche, mit einem Fahrenheit'schen Araeometer angestellt, sind sehr zahlreich, und wegen der Erkennung des Salzgehalts der verschiedenen Punkte des Meeres von Interesse. Im Allgemeinen ergibt sich aus ihnen, dass das Meer zwischen den Wendekreisen, wahrscheinlich wegen der stärkeren Verdunstung, mehr Salztheile enthält, als in den kälteren Himmelsstrichen; dass eingeschlossene Meere immer auffallend süsser sind, als der Ocean. Ein detaillirter Auszug aus dieser Abhandlung kann hier nicht gegeben werden; allein Rec. glaubt die Frage, ob es rechtmässig ist, die bei verschiedenen Temperaturen angestellten araeometrischen Versuche auf die Normaltemperatur von 10° R. mit einer unveränderlichen Correction für jeden Thermometergrad zu bringen, hier aufwerfen zu müssen. Dieses ist in der That nicht ganz genau, indem man auf diesem Wege offenbar eine falsche Correction für eine unter dem Punkte der stärksten Verdichtung des Wassers gemachte Beobachtung erhält; allein für die Temperaturen, in welchen gemeiniglich beobachtet wurde, möchte der Fehler gering sein, und es scheint, dass man ihn desto weniger fürchten darf, da Versuche mit demselben Seewasser, bei verschiedenen Temperaturen angestellt, nach Horner's Reduction wirklich sehr nahe gleiche Resultate geben. Der Werth dieser Abhandlung wird übrigens hierdurch nicht verringert, da alle Versuche mit so vielem Detail angegeben sind, dass Jeder sie nach einer beliebigen Methode berechnen kann. Die grösste specifische Schwere des Seewassers fand man = 1,0295. — V. S. 154—183. Ueber die Oscillationen des Barometers zwischen den Wendekreisen, von demselben Verfasser. Das hier benutzte Barometer hatte die Einrichtung, dass der Theil der Röhre, in welchem man ablas, etwa 20 mal so weit war, als der andere, sich unten in einem Gefässe endigende, wodurch eine grössere Ruhe des Quecksilbers bei den Schwankungen des Schiffes erreicht wurde. Ueberdies war das Barometer, wie die Schiffscompasse, etwas über dem Schwerpunkte aufgehängt, so dass es freie Pendelschwingungen machen konnte. — Durch diese Einrichtungen sind die Beobachtungen weit sicherer geworden, als man bei der Bewegung des Schiffes erwarten

sollte, und wir müssen den Reisenden für den bewunderungswürdigen Fleiss, mit welchem sie fast drei Monate lang von Stunde zu Stunde diese Beobachtungen machten, desto mehr unseren Dank zollen, da wir noch keine Reihe ähnlicher Beobachtungen besitzen, die, wie diese, auf dem Meere, also frei von allen durch Berge eingeschlossene, von der Sonne erwärmte Luft u. s. w. erzeugten Störungen, angestellt wurden.

Rec. glaubt bei dieser Gelegenheit eine kurze Darstellung des beobachteten sehr merkwürdigen Phänomens, insoweit es durch die Bemühungen verschiedener Physiker bis jetzt bekannt geworden ist, geben zu dürfen. — Schon am Anfange des vorigen Jahrhunderts wurde die Erscheinung des täglich zweimal wiederkehrenden Steigens und Fallens des Barometers zwischen den Wendekreisen beobachtet; doch genauere Nachrichten darüber verdanken wir erst von Humboldt und Bonpland. Sie fanden diese periodischen Veränderungen überall zwischen den Wendekreisen, sowohl am Meere, als mitten im Lande; sowohl an der Wasserfläche, als auf den grössten Höhen, die sie erstiegen, überall von gleicher Grösse und ungestörter Regelmässigkeit; und Herr von Humboldt erklärt, dass seine Beobachtungen diese Oscillationen nur von dem Stande der Sonne, oder der Tageszeit, abhängig zeigen, und keinen fremden Einfluss, z. B. des Mondes, verrathen. Jedoch führt er an, dass Mutis, der sich seit 30 Jahren mit diesem Gegenstande beschäftigte, in Santa Fe de Bogota einen Einfluss des Mondes zu bemerken glaubte. Hiermit stimmen nun die Beobachtungen des Herrn Horner im Allgemeinen überein, obgleich sich doch im Einzelnen Unterschiede zeigen, die nicht allein auf Rechnung der Beobachtungen zu kommen scheinen. Um die Vergleichung beider Beobachtungen zu erleichtern, theilt Rec. hier das Resultat seiner Reduction der Horner'schen Angaben, sowie die von von Humboldt in dem Récueil des obs. astr. III. Livrais. S. 289 bekannt gemachte Tafel der seinigen mit. Die erste ist auf die der zweiten zum Grunde liegenden Temperatur = 20° Réaumur, reducirt, und zwar sind Horner's sämmtliche Beobachtungen dabei benutzt. Die folgende Tafel enthält die beobachteten Unterschiede der Barometerstände, von dem mittleren, in Theilen der Pariser Linie:

Zeit u	Horner	v. Humboldt	Unterschied	Zeit u	Horner	v. Humboldt	Unterschied
0	+ 0,110	+ 0,233	+ 0,123	12	+ 0,187	+ 0,093	— 0,094
1	— 0,100	+ 0,003	+ 0,103	13	+ 0,051	+ 0,013	— 0,038
2	— 0,282	— 0,207	+ 0,075	14	— 0,118	— 0,097	+ 0,021
3	— 0,410	— 0,337	+ 0,073	15	— 0,191	— 0,167	+ 0,024
4	— 0,465	— 0,387	+ 0,078	16	— 0,272	— 0,187	+ 0,085
5	— 0,360	— 0,377	— 0,017	17	— 0,160	— 0,107	+ 0,053
6	— 0,237	— 0,337	— 0,100	18	— 0,050	+ 0,003	+ 0,053
7	— 0,101	— 0,257	— 0,156	19	+ 0,150	+ 0,153	+ 0,003
8	+ 0,050	— 0,097	— 0,147	20	+ 0,303	+ 0,373	+ 0,070
9	+ 0,225	+ 0,043	— 0,182	21	+ 0,403	+ 0,513	+ 0,110
10	+ 0,291	+ 0,103	— 0,188	22	+ 0,395	+ 0,493	+ 0,098
11	+ 0,304	+ 0,123	— 0,181	23	+ 0,266	+ 0,423	+ 0,157

Die Unterschiede beider Bestimmungen haben hier einen zu regelmässigen Gang, um sie allein zufälligen Fehlern der Beobachtung, oder Unregelmässigkeiten der Erscheinung selbst, zuschreiben zu können. Die Angaben dieser Tafel sind als vom Einflusse des Mondes frei zu betrachten, indem sie die arithmetischen Mittel aus unter vielfach abgeänderten Umständen angestellten Beobachtungen sind, und deshalb sind sie als periodische Functionen des Arguments der Tafel, oder der wahren Zeit anzusehen. Auf diese Bemerkung hat Rec. eine Methode gegründet, die Zeiten der grössten und kleinsten Höhen genauer zu berechnen, als es bisher geschehen konnte; er verglich nämlich die beobachteten Barometerhöhen mit dem Ausdrucke

$$\text{Mittl. Höhe} + \alpha \sin t + \alpha' \sin 2t + \alpha'' \sin 3t + \text{etc.}$$
$$+ \beta \cos t + \beta' \cos 2t + \beta'' \cos 3t + \text{etc.},$$

dem sie aus den angeführten physikalischen, und bekanntlich auch mathematischen Gründen entsprechen müssen, und brachte für HORNER's Beobachtungen

$$\alpha = -0{,}1207 \qquad \beta = -0{,}0249$$
$$\alpha' = -0{,}3090 \qquad \beta' = +0{,}1482$$
$$\alpha'' = -0{,}0102 \qquad \beta'' = -0{,}0230$$

und für die von VON HUMBOLDT

$$\alpha = -0{,}1970 \qquad \beta = +0{,}0878$$
$$\alpha' = -0{,}2525 \qquad \beta' = +0{,}1622$$
$$\alpha'' = -0{,}0306 \qquad \beta'' = -0{,}0208$$

heraus. Hieraus ergab sich eine sehr genaue Uebereinstimmung der beobachteten und berechneten Oscillationen, und die Maxima und Minima wie folgt:

	HORNER		VON HUMBOLDT	
Minimum	$3^h\ 52^m$	— 0,435	$4^h\ 23^m$	— 0,413
Maximum	10 24	+ 0,296	11 0	+ 0,123
Minimum	15 51	— 0,249	15 45	— 0,197
Maximum	21 24	+ 0,408	21 38	+ 0,510

Man sieht aus dem augenfälligen Zusammenhange des Barometerstandes und der wahren Zeit, dass das Phänomen nicht der Ebbe und Fluth des Meeres analog ist, und nicht in der Attraction des Mondes seinen Grund hat. Auf der anderen Seite ist es bekannt, dass auch eine geringe vom Monde und der Sonne herrührende Ebbe und Fluth der Atmosphäre existiren muss, die im Maximo etwa 0,14 Linien beträgt, und die die Beobachtungen auch ohne Zweifel verrathen werden, wenn man sie nur von der hier untersuchten Oscillation trennt, indem man für sie in einer langen Beobachtungsreihe besondere Bedingungsgleichungen einführt. Rec. glaubt, dass die Beobachtungen des Herrn MUTIS die von der Attraction der Sonne und des Mondes herrührende Ebbe und Fluth auf diese Weise deutlich zeigen

müssen; es ist deshalb zu bedauern, dass sie nicht bekannt geworden sind. Die grössere Ungleichheit, wovon hier die Rede ist, scheint in der Sonnenwärme ihren Grund zu haben, und eine Folge der durch diese bewirkten Erhöhung der Luftsäulen, und des darauf folgenden Ueberströmens in kältere Gegenden, zu sein. Ihre mathematische Entwickelung aus irgend einer über die Verbreitung der Sonnenwärme zu machenden Voraussetzung scheint aber grossen Schwierigkeiten unterworfen zu sein, und sogar die Kräfte der heutigen Analyse zu übersteigen. — Ehe man nicht diese Oscillation der Rechnung zu unterwerfen im Stande ist, wird man auch das höchst wahrscheinlich mit ihr verbundene Phänomen des niedrigen Barometerstandes in den Aequatorealgegenden nicht ordentlich zu erklären hoffen dürfen. Aus Horner's Beobachtungen ergibt sich der mittlere Barometerstand unter den Wendekreisen = 28 Z. 0,113 L. für 20° Réaumur; allein da das Barometer späterhin in einem Sturme zerschlagen wurde, und folglich die Richtigkeit der Scala nicht geprüft werden konnte, so verdient dieses Resultat nicht vollkommenes Vertrauen. Nach von Humboldt ist für diese Temperatur der mittlere Barometerstand = 28 Z. 1,8 L., nach Don George Juan = 27 Z. 11,5 L., nach Bouguer = 28 Z. 1 L. An den Ufern der europäischen Meere ist er bei 10° Réaumur = 28 Z. 2,2 L., oder bei 20° R. = 28 Z. 2,97 L. — VII. S. 233—266. Ueber die während der Reise beobachteten Strömungen, von Herrn von Krusenstern. Eine für die Seefahrer höchst schätzbare, aber keines Auszugs fähige Abhandlung. — VIII. S. 267—309. Ueber die Fluthbeobachtungen im Hafen von Nangasaki, von Herrn von Krusenstern. Der Verfasser hoffte, seinen Aufenthalt in Nangasaki, der etwa ein halbes Jahr dauerte, durch fleissige Beobachtungen der Fluth der Wissenschaft nützlich zu machen; destomehr, da im Hafen von Nangasaki die Fluth sehr regelmässig eintritt, und das Wasser nie stark vom Winde beunruhigt wird. Allein auch diesen Vorsatz vereitelte das Misstrauen der Japaner zum Theil; und es blieb ihm nur möglich, vom 10. Januar bis 24. Februar 1805, und vom 6. März bis 19. April zwei Reihen von Beobachtungen zu machen, deren erste nicht einmal die Vollständigkeit haben konnte, die der Verfasser ihr zu geben wünschte; die andere aber ist äusserst genau und befriedigend, und es ist deshalb sehr zu bedauern, dass der Eifer unserer Reisenden nicht früher ungestörten Spielraum erhielt. Die Resultate des Verfassers stimmen zwar im Ganzen mit der Theorie; allein die Beobachtungen sind viel zu wenig zahlreich, um durch sie Verbesserungen der auf weit häufigere gegründeten Theorie erhalten zu können. — Indessen ist es deswegen nicht weniger dankenswerth, dass Herr von Krusenstern hier die Beobachtungen mit allem Detail mittheilt, indem sie sich so an andere, die vielleicht später in demselben Hafen angestellt werden, anschliessen, und mit diesen ein Ganzes ausmachen können.

In einem Supplemente zur Instruction des Chefs der Expedition,

welches wir S. 310—316 erhalten, macht der (damalige) Commerzminister Graf von Romanzoff aufmerksam auf die Wiederaufsuchung eines von den Spaniern im Jahre 1610 in $37\frac{1}{2}^{0}$ nördlicher Breite und 28^{0} östlich von Japan entdeckten Landes, und empfiehlt sie vorzüglicher Aufmerksamkeit. Den Lesern der früheren Bände dieses Werkes ist es bekannt, dass Herr von Krusenstern diese der Angabe nach von weissen Menschen bewohnte goldhaltige Insel im Parallel von 36^{0}, und von $191^{0}\,30'$ bis $194^{0}\,45'$, vergebens suchte; dann wurde er von den Umständen gezwungen, diese, auch wegen der starken Nebel wenig Erfolg versprechende Aufsuchung aufzugeben. Lapeyrouse hielt bei der Aufsuchung dieser Insel die Parallele von $37\frac{1}{2}^{0}$ und ging von $178^{0}\,9'$ bis $191^{0}\,49'$ westlicher Länge von Greenwich. Im Jahre 1643 ging Vries unter derselben Parallele von 190^{0} bis 218^{0} westlicher Länge. Es scheint nach den Untersuchungen der angeführten Seefahrer, zwar keine Insel auf dem Parallel von $37\frac{1}{2}^{0}$ in dieser Gegend zu existiren; allein viele Geographen glauben dennoch an die von den Spaniern gemachte Entdeckung, und man muss in der That zugeben, dass etwas nördlicher oder südlicher die Insel sich wohl noch finden könnte, zumal da alle Seefahrer Zeichen von Land bemerkten, und da diese Meere fast immer mit Nebel bedeckt sind, der die Aufsuchungen sehr erschwert.

Von S. 317—376 erhalten wir das tabellarische Journal der »Nadeshda«. Herr von Krusenstern zeigt sich hier als sehr sorgfältiger nautischer Astronom, der die ihm zu Gebote stehenden Mittel sehr zweckmässig zu benutzen wusste. Für die Länge kommen 4 Columnen vor: die erste enthält die Angabe der Seeuhren, die zweite die der Monds-Beobachtungen, die dritte die der Schiffsrechnung, eine vierte mit der Aufschrift: wahre Länge, entstand aus den beiden ersten auf folgende Weise: Wenn das Schiff von einem gut bestimmten Punkte absegelte, oder einen solchen auf seinem Wege antraf, wurde die Länge dieses Punktes für die weitere Fahrt zum Grunde gelegt, und mittelst der Seeuhren auf die folgenden Tage übertragen. Gelangen nun gute Mondsbeobachtungen, oder traf man einen anderen gut bestimmten Punkt, so wurde die dadurch erhaltene Länge mit der auf die angezeigte Weise berechneten verglichen; der Unterschied wurde dem fehlerhaften Gange der Seeuhren zugeschrieben, und auf die seit der vorhergehenden Berichtigung verflossenen Tage gleichförmig vertheilt. Auf diese Art muss man die wahre Länge mit einer desto grösseren Sicherheit allgemein erhalten haben, da vorzüglich der Chronometer einen guten Gang hatte, und da der thätige Chef der Expedition sowohl, als Dr. Horner, keine Gelegenheit vorbeigehen liessen, die Länge aus Mondsbeobachtungen zu erhalten. Rec. glaubt, dass sehr wenige Seefahrer ihren Längenbestimmungen den hier erreichten Grad von Genauigkeit zu geben wussten.

Determinatio attractionis, quam in punctum quodvis positionis datae exerceret Planeta, si eius massa per totam orbitam, ratione temporis, quo singulae partes describuntur, uniformiter esset dispertita. Auctore C. F. Gauss etc. Göttingen 1818. (30 S. 4. — 8 Gr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1821. Nr. 58.)

Es ist zwar von diesem Werke in unseren Blättern bereits eine kurze Anzeige erschienen (1820, Nr. 94), allein die Wichtigkeit seines Gegenstandes, und die Neuheit des betretenen Weges, scheinen uns, unserer oben ausgesprochenen Absicht zufolge, eine umständlichere Darlegung zu erfordern. Das Problem ist, wie einige Aufmerksamkeit zeigt, die Grundlage einer neuen Methode, die Störungen der Himmelskörper der Rechnung zu unterwerfen. Bekanntlich hat der Verfasser seit geraumer Zeit sich mit den Störungen der Pallas beschäftigt, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese die Auflösung jenes Problems veranlassten, indem die früheren Methoden hier, wo Excentricität und Neigung die bei den älteren Planeten vorkommenden Grenzen weit überschreiten, gänzlich unbrauchbar werden.

Es sind eigentlich zwei Methoden vorhanden, die Störungen der Himmelskörper zu bestimmen: die eine gibt unmittelbar die Coordinaten, die andere die Elemente, woraus jene berechnet werden können. Beide geben, wenn ihr Resultat nicht für eine begrenzte Zeit, sondern allgemein gelten soll, die Störungen in der Form einer unendlichen, nach den Sinussen und Cosinussen von Winkeln, welche von den heliocentrischen Oertern beider Planeten abhängen, fortgehenden Reihe, deren Coefficienten wieder unendliche, die Elemente der Planeten enthaltende Reihen sind. Wenn

1) [140 des allgem. Verz. — Bessel leitet diese Recension durch die folgenden Bemerkungen ein: «Wenn man die Thätigkeit und den Erfolg betrachtet, mit welchen die Astronomie gegenwärtig in Deutschland betrieben wird, so muss man wünschen, dass die kritischen Blätter ihr seit mehreren Jahren über astronomische Gegenstände beobachtetes Schweigen brechen, und wieder anfangen ihre Leser von den Vermehrungen zu unterrichten, welche diese Wissenschaft von Zeit zu Zeit erhält. Dieses wird desto wünschenswerther, da eine besondere Zeitschrift für Astronomie, durch deren Herausgabe der um die Verbreitung des Eifers für diese Wissenschaft hochverdiente von Zach sich ein unvergessliches Andenken gestiftet hat, den Bemühungen seiner trefflichen Nachfolger zum Trotze, den ungünstigen Umständen hat weichen müssen. Es ist daher unsere Absicht, in einer Reihenfolge von Anzeigen das lang Versäumte nachzuholen, und dadurch den Mangel einer solchen Zeitschrift, deren erneuerter Anfang auf vielleicht nicht leicht zu beseitigende Schwierigkeiten führen möchte, einigermassen zu ersetzen. Wir hoffen, dass es uns gelingen werde, die Verbindung der Astronomen neu zu beleben, und durch allgemeinere Bekanntmachung wichtiger Werke auch Anderen die Theilnahme einzuflössen, welche der Wissenschaft stets neue Hülfsmittel und neue Mitarbeiter verheisst, und deren früherem Dasein sie in der That mehrere neu gestiftete Sternwarten, sowie manchen hoffnungsvollen jungen Astronomen verdankt. — Wir fangen diese Anzeigen mit einem zwar kleinen, aber höchst wichtigen Werke an.»]

beide Bahnen Kreise in einer Ebene sind, so reduciren die Coefficienten sich auf die sogenannten elliptischen Transcendenten, und ihre Zahl wird desto geringer, je verschiedener die Entfernungen sind. Allein die Zahl der Glieder wird gross, und die Convergenz der Reihen, wodurch sie angegeben werden, gering, wenn Neigung und Excentricität gross sind: in diesem Falle wird die erste Methode weit weniger brauchbar sein als die zweite, allein auch diese wird in ihrer Anwendung äusserst beschwerlich. Es kommt daher darauf an, theils durch eine zweckmässige Wahl der Functionen der heliocentrischen Oerter, wonach die Reihen fortgehen, die Anzahl ihrer Glieder möglichst zu vermindern, theils die geringe Convergenz der Reihen, welche die Coefficienten ausdrücken, durch irgend einen Kunstgriff zu besiegen. Dass das erste möglich sei, wird durch die Mondstheorie gezeigt, welche, nach den wahren Längen entwickelt, weit weniger Gleichungen hat, als nach den mittleren; ebensowenig kann man an der Möglichkeit des letzten zweifeln, wenn man bedenkt, dass man die Coefficienten nicht nur direct durch analytische Entwickelung, sondern auch umgekehrt, durch Vergleichung der aus endlichen Gleichungen berechneten Werthe der Differentialquotienten, mit ihren der Form nach aus der Theorie entlehnten Ausdrücken, bestimmen kann. Es kommt dabei auf die Entwickelung einer Function zweier Winkel v und v' in eine nach Sinussen und Cosinussen von iv und $i'v'$ fortgehende Reihe an, wozu Bessel in den Berliner Abhandlungen für 1816—1817 eine Methode gegeben hat [Abh. 8], welche auch auf diesen Fall ausgedehnt werden kann.

Wenn x, y, z die Coordinaten des störenden, x', y', z' des gestörten Planeten, m die Masse des ersteren, und ρ die Entfernung beider von einander bedeuten, und wenn man

$$R = \frac{m(xx' + yy' + zz')}{r^3} - \frac{m}{\rho}$$

annimmt, so sind, wie Laplace in einer vortrefflichen, dem Bureau des Longitudes im Jahre 1808 vorgelesenen Abhandlung gezeigt hat, die momentanen Störungen der Elemente allein von den Differentialquotienten dieses R, in Beziehung auf die Elemente des gestörten Planeten genommen, abhängig. Die Säcularänderungen sind die nichtperiodischen Theile dieser Störungen; allein man befreiet R von allen, die mittlere Länge des störenden Planeten enthaltenden Gliedern, wenn man es mit dem Differentiale derselben multiplicirt, in Beziehung auf diese von 0 bis 2π integrirt, und das Resultat durch 2π dividirt. Dadurch verschwindet aber der erste Theil von R ganz aus der Rechnung, und es bleibt nur das Integral von $-\frac{m}{\rho}$ übrig. Die von der mittleren Länge des gestörten Planeten allein abhängigen Glieder verschwinden durch eine nochmalige in Beziehung auf diese gemachte Integration, welche auch offenbar nach den Differentiationen in Beziehung

auf die Elemente (oder, was auf dasselbe hinaus läuft, in Beziehung auf die Coordinaten x', y', z') vorgenommen werden kann. Kann man die erste Integration in endlicher Form erhalten, so kann die andere dadurch, dass man jene auf mehrere Punkte der Bahn des gestörten Planeten anwendet, durch Quadraturen erlangt werden, welche bekanntlich immer, wenn es sich von periodischen Functionen einer veränderlichen Grösse handelt, äusserst einfach werden.

Aus dieser Darstellung geht hervor, wie die Aufgabe, welche der Titel benennt, mit dem Probleme der Säcularstörungen in unmittelbarer Verbindung ist. Alle Geometer haben sich mit diesem Probleme beschäftigt, allein keiner hat es für möglich gehalten, die erste Integration in endlicher Form zu geben. Gauss bricht in der vorliegenden Schrift eine neue Bahn, indem er zeigt, dass jene Integration allerdings in dieser Form erlangt werden kann; die Kunstgriffe, die er dazu anwendet, machen eine neue Epoche in der Theorie der Himmelskörper, und wir können uns nicht enthalten sie hier in der Kürze darzustellen.

Wenn a und b die beiden halben Axen der anziehenden Ellipse, e ihre Excentricität, E die excentrische Anomalie eines Punktes derselben, und ϱ die Entfernung dieses Punktes von einem Punkte, dessen rechtwinklige Coordinaten auf die Axen der anziehenden Ellipse und ihre Ebene bezogen, und von dem Mittelpunkte derselben an gerechnet, durch A, B, C bezeichnet werden, bedeuten, so sind die Anziehungen, welche das Element der Ellipse auf diesen Punkt, parallel mit den Coordinatenaxen äussert:

$$\frac{(A - a\cos E)(1 - e\cos E)\,dE}{2\pi\varrho^3} = d\xi$$

$$\frac{(B - b\sin E)(1 - e\cos E)\,dE}{2\pi\varrho^3} = d\eta$$

$$\frac{C(1 - e\cos E)\,dE}{2\pi\varrho^3} = d\zeta$$

wo also

$$\varrho\varrho = (A - a\cos E)^2 + (B - b\sin E)^2 + CC.$$

Die Integrale dieser Gleichungen von $E = 0$ bis $E = 2\pi$ genommen, sind daher das Gesuchte; sie geben die Anziehung der Ellipse nach jeder beliebigen Richtung, vermöge der bekannten Sätze von der Zerlegung der Kräfte.

Legendre hat zuerst gezeigt, dass alle Differentiale von der Form $\frac{P}{R}dx$, wo P eine ganze rationale Function von x, und

$$R = \sqrt{\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4}$$

ist auf

$$\frac{(A + B\sin\varphi^2)\,d\varphi}{\sqrt{1 - c^2\sin\varphi^2}}$$

zurückgeführt werden können, wo c kleiner als 1 ist; die Differentiale von ξ, η, ζ erhalten jene Form, wenn man $\cos E$, $\sin E$ und dE durch die Tangente von $\frac{1}{2}E$ und ihr Differential ausdrückt. Gauss wendet aber ein höchst elegantes Verfahren, welches zu demselben Ziele führt, an; es beruht auf der Einführung von 9 Hülfsgrössen α, α', α'', β u. s. w.... und einem Hülfswinkel T, so dass

$$\cos E = \frac{\alpha + \alpha' \cos T + \alpha'' \sin T}{\gamma + \gamma' \cos T + \gamma'' \sin T}$$

$$\sin E = \frac{\beta + \beta' \cos T + \beta'' \sin T}{\gamma + \gamma' \cos T + \gamma'' \sin T}.$$

Diese 9 Hülfsgrössen sind den Bedingungen unterworfen, welche dadurch gegeben werden, dass

$$\cos E^2 + \sin E^2 - 1 = 0$$

oder unabhängig von T

$$\begin{aligned}&(\alpha + \alpha' \cos T + \alpha'' \sin T)^2\\ &+ (\beta + \beta' \cos T + \beta'' \sin T)^2\\ &- (\gamma + \gamma' \cos T + \gamma'' \sin T)^2 = 0\end{aligned}$$

ist, wodurch es nothwendig gemacht wird, dass die Coefficienten von $\cos T$, $\sin T$, $\cos T \sin T$ verschwinden, und dass $\alpha^2 + \beta^2 - \gamma^2 = \alpha'^2 + \beta'^2 - \gamma'^2 = \alpha''^2 + \beta''^2 - \gamma''^2$ werden. Diese letzten Quantitäten bezeichnet Gauss durch k, und erhält also zwischen $\alpha, \ldots \beta, \ldots \gamma \ldots$ und k 6 Bedingungsgleichungen, wodurch die Zahl der Hülfsgrössen auf vier reducirt wird, unter welchen noch eine willkürlich angenommen werden kann, indem Zähler und Nenner der für $\cos E$ und $\sin E$ substituirten Brüche mit einem beliebigen Factor multiplicirt werden können, ohne dass ihr Werth sich ändert; hierzu wird $k = 1$ gewählt.

Durch die Substitution von T für E erhält ϱ^2 im Zähler ein von T unabhängiges Glied, und 5 resp. von $\cos T^2$, $\sin T^2$, $\cos T \sin T$, $\sin T$, $\cos T$ abhängige; der Nenner ist der gemeinschaftliche von $\cos E$ und $\sin E$. Die Coefficienten der 3 letzten Glieder des Zählers können, indem noch 3 willkürliche Grössen übrig bleiben, jeden beliebigen Werth erhalten, und Gauss setzt sie $= 0$, um dadurch ϱ auf die Form

$$\frac{\sqrt{(G + G' \cos T^2 + G'' \sin T^2)}}{\gamma + \gamma' \cos T + \gamma'' \sin T}$$

zu bringen. Dadurch werden also sämmtliche eingeführte Grössen bestimmt, und es kommt nur darauf an, ihre Ausdrücke durch die gegebenen Quantitäten zu suchen.

Unsere mathematischen Leser kennen die Eleganz, welche Gauss seinen Auflösungen zu geben vermag; nie begnügt er sich eine Schwierigkeit zu überwinden, seine Resultate haben stets eine Vollendung und eine Reinheit, angemessen der Kraft der Analyse, und keinen Wunsch unbefriedigt

lassend. So ist es auch hier, und nachdem er die Relationen von G, G', G'' zu den 9 Hülfsgrössen bestimmt hat, gibt er eine sehr einfache cubische Gleichung, deren drei mögliche Wurzeln G, G', G'' sind.

Nun lässt sich leicht zeigen, dass

$$dE = \frac{\pm\, dT}{\gamma + \gamma' \cos T + \gamma'' \sin T}$$

ist, wo das Zeichen von den speciellen Bedingungen der Aufgabe abhängt, und am Ende der Rechnung seine Zweideutigkeit verliert; auch zeigt der Verfasser, dass, wenn E um 360° wächst, auch T denselben Zuwachs erhält, wodurch also die Integrale von $E = 0$ bis $E = 2\pi$ den zwischen denselben Grenzen von T genommenen Integralen gleich werden. Damit wird also

$$\xi = \int \frac{X dT}{2\pi (G + G' \cos T^2 + G'' \sin T^2)^{\frac{3}{2}}}$$

und η und ζ erhalten ähnliche Ausdrücke, mit dem Unterschiede, dass für X resp. Y und Z geschrieben werden, wo diese Quantitäten das sind, was durch Substitution von T für E in den Differentialgleichungen für $d\xi$, $d\eta$, $d\zeta$ entsteht. Diese X, Y, Z sind also von der Form

$$m + n \cos T^2 + o \sin T^2 + p \cos T \sin T + q \cos T + r \sin T,$$

allein bei der Integration verschwinden, nach einer bekannten Eigenschaft der von 0 bis 2π genommenen Integrale der trigonometrischen Differentiale, die 3 letzten Glieder und damit kommen ξ, η, ζ auf die Form

$$\int \frac{m + n \cos T^2 + o \sin T^2}{(G + G' \cos T^2 + G'' \sin T^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot \frac{dT}{2\pi}$$

zurück, wodurch also die Erfindung der Anziehungen der Ellipse von der Integration von

$$P = \int \frac{\cos T^2\, dT}{2\pi \{(G + G') \cos T^2 + (G + G'') \sin T^2\}^{\frac{3}{2}}}$$

$$Q = \int \frac{\sin T^2\, dT}{2\pi \{(G + G') \cos T^2 + (G + G'') \sin T^2\}^{\frac{3}{2}}},$$

welche zu den sogenannten elliptischen Transcendenten gehören, abhängig gemacht sind.

Bei der Integration dieser Gleichungen folgt Gauss wiederum einem sehr eigenthümlichen Wege, indem er sie von einem sehr einfachen Algorithmus abhängig macht, welchen er bereits seit vielen Jahren besitzt, und welchen auch Legendre seinerseits, obschon unter einer etwas verschiedenen Form, gefunden hat. Dieser Algorithmus ist folgender (m, n positive Zahlen):

$$m' = \tfrac{1}{2}(m + n), \quad n' = \sqrt{mn}$$
$$m'' = \tfrac{1}{2}(m' + n'), \quad n'' = \sqrt{m'n'}$$
$$m''' = \tfrac{1}{2}(m'' + n''), \quad n''' = \sqrt{m''n''}$$
$$\text{etc.} \qquad\qquad \text{etc.}$$

Die Reihe der $m, m', m'' \ldots$, und der $n, n', n'' \ldots$ nähert sich sehr schnell einer gemeinschaftlichen Grenze μ, und man hat

$$\frac{1}{\mu} = \int \frac{dT}{2\pi\,(mm\cos T^2 + nn\sin T^2)^{\frac{1}{2}}}$$

von 0 bis 2π genommen, wodurch also das Integral mit Leichtigkeit gefunden werden kann. Die Art wie Gauss dieses ableitet, wie er das Integral von

$$\frac{(\cos T^2 - \sin T^2)\,dT}{2\pi\,(mm\cos T^2 + nn\sin T^2)^{\frac{1}{2}}}$$

damit verbindet, und wie er aus beiden die oben durch P und Q ausgedrückten Integrale findet, ist wegen ihrer Einfachheit und Eleganz sehr bemerkenswerth und macht einen würdigen Schluss dieser vortrefflichen Schrift.

Nach der Grundlage zu einer in den meisten Beziehungen neuen Methode der Störungen, welche wir durch diese Schrift erhalten haben, können die Astronomen kaum einen angelegentlicheren Wunsch haben, als dass Gauss recht bald ihre Verfolgung ins Einzelne mittheilen, und dadurch auch Andere in den Stand setzen möge, von derselben Nutzen zu ziehen. Wenn auch durch die Mechanik des Himmels von Laplace für die Theorie der Bewegungen der Planeten ausserordentlich viel geleistet ist, so ist damit die Aufgabe doch noch keineswegs vollständig gelöst; bleibt z. B. noch der grosse Schritt von dem Newton'schen Gesetze zur Bewegung des Mondes übrig, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass man ihn, wenn man dem oben angedeuteten Wege folgt, wird thun können. Jetzt hat die Bewegung des Mondes beinahe so viel Elemente als sie Ungleichheiten darbietet; in der Wirklichkeit ist ihre Zahl weit geringer. Man wird aus den Beobachtungen ungleich grösseren Nutzen ziehen können, wenn man die gegenseitige Abhängigkeit der Ungleichheiten erkennt, und daher nicht mehr jede für sich aus den Beobachtungen abzuleiten gezwungen ist.

Versuch einer Bestimmung der wahrscheinlichsten Bahn des Cometen von 1680, mit Rücksicht auf die planetarischen Störungen während der Dauer seiner Sichtbarkeit von J. F. Encke. Tübingen 1818. (176 S. 8.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1821. Nr. 58, 59.)

Diese Schrift ist ein besonderer Abdruck aus der Lindenau- und Bohnenberger'schen Zeitschrift für Astronomie, und durch eine in derselben

1) [141 d. allgem. Verz.]

Zeitschrift befindliche Preisaufgabe veranlasst. Herr von Zach hatte in Italien noch unbenutzte Beobachtungen von Marchetti aufgefunden, und äusserte den Wunsch, dass man sie zu einer neuen Bahnbestimmung des merkwürdigen Kometen von 1680 benutzen möge; dieses mag der erste Anlass zu der erwähnten Preisaufgabe gewesen sein. Man hätte kaum glauben sollen, dass durch eine nochmalige Bearbeitung dieses Kometen die Abweichung der Bahn von einer Parabel mit einiger Sicherheit gefunden werden könne, da zu der Zeit seiner Erscheinung die Beobachtungen weder die Feinheit der heutigen besassen, noch so häufig angestellt wurden, als jetzt. Inzwischen war die Aufgabe den Astronomen angenehm, weil dadurch Gelegenheit gegeben wurde, genau zu untersuchen, was in einem ähnlichen Falle durch Flamsteed'sche, Cassini'sche u. s. w. Beobachtungen geleistet werden kann. Der Verfasser hat dieses mit einer Vollständigkeit, welche nichts zu wünschen übrig lässt, gezeigt, und hat alle Feinheiten der heutigen Kometen-Astronomie angewandt, um aus den Thatsachen den möglichst grossen Nutzen zu ziehen, so dass seine Arbeit als ein Muster gelten kann, welchem andere Kometenrechnungen nachgebildet werden können. Die Schrift hat daher einen doppelten Werth. Denn ausser dem eben angeführten hat sie den, den Kometen von 1680 so zu absolviren, dass er nie wieder vorgenommen werden darf, wenn nicht etwa noch unbekannte Reihen guter Beobachtungen ans Licht kommen, wozu aber keine Aussicht vorhanden ist, da alle damaligen, mit den gehörigen Kenntnissen und guten Instrumenten versehenen Beobachter das, was sie geleistet, haben verloren gehen lassen.

Der Komet von 1680 hat viel Merkwürdiges, welches ihn einer genauen Untersuchung werth macht. Er war einer der schönsten, welche je erschienen sind, sein Schweif zeigte eine Länge von 80 Graden; dabei kam er der Sonne so nahe wie kein anderer bekannter Komet, und auch der Erdbahn kam er von allen am nächsten. Hierzu kommt noch, dass er Newton die Gelegenheit gab, seine parabolische Theorie ins Licht zu setzen; auch dass Halley ihm eine Umlaufszeit von 575 Jahren beilegte und ihn für denselben hielt, welchen man in den Jahren 1106, 531, sowie auch 44 v. Chr. G. gesehen hatte.

Die vorliegende Schrift zerfällt in 3 Abschnitte: Reduction der sämmtlichen Beobachtungen, Reduction auf eine reine Ellipse, und endlich Bahnbestimmung. Der erste Abschnitt nimmt 90 Seiten ein und enthält eine sehr schätzbare kritische Untersuchung aller vorhandenen Thatsachen, woraus hervorgeht, dass nur die Beobachtungen von Flamsteed, Newton, Cassini und Kirch brauchbar sind, während alle übrigen nur als rohe Schätzungen angesehen werden müssen, welche die aus jenen besseren Beobachtungen abgeleiteten Resultate verderben würden. Eigentlich kann man, nach der Theorie der wahrscheinlichen Fehler, welche bekanntlich in die heutigen astronomischen Rechnungen eine Sicherheit bringt, wovon man früher

nichts ahnte, auch selbst die schlechtesten Beobachtungen benutzen, insofern man nur im Stande ist, ihren Werth durch Rechnung auszumitteln. Zwei Beobachtungen, wovon die eine den wahrscheinlichen Fehler 1 besitzt, und die andere n Male unsicherer ist, geben ein mittleres Resultat

$$\frac{mn^2 + m'}{n^2 + 1} = m + \frac{m' - m}{n^2 + 1},$$

wo m und m' das bedeuten, was jede einzelne Beobachtung gegeben hat; wenn daher n eine sehr grosse Zahl ist, so ist der Einfluss der schlechteren Beobachtung äusserst gering, und verändert das aus der besseren gezogene Resultat nur unbedeutend. Man könnte also das Mittel, mit gehöriger Rücksicht auf den Werth, nehmen, z. B. zwischen einer mit einem Tychonischen Quadranten und einem Reichenbach'schen Meridiankreise bestimmten Polhöhe; allein dieses würde die letztere nur unbedeutend ändern, und überdies auf die Schwierigkeit führen, dass selten der richtige Werth des wahrscheinlichen Fehlers einer älteren Beobachtung gehörig bestimmt, noch seltener aber die Ueberzeugung erlangt werden kann, dass dieselbe frei von constanten Fehlern ist, welche sich überall der Wahrscheinlichkeitsrechnung entziehen. — Encke würde dabei nichts Erhebliches gewonnen haben, wenn er alle Beobachtungen ohne Ausnahme für die Bahnbestimmung benutzt hätte; wohl aber würde er sich der Gefahr ausgesetzt haben, die schlechteren Beobachtungen unrecht zu würdigen und ihre constanten Fehler mit in die Rechnung zu bringen. Dieser Umstand macht eine vorzüglichere Vorsicht im Gebrauche älterer, weniger vollständiger Beobachtungen nothwendig; allein Rec. benutzt diese Gelegenheit, darauf aufmerksam zu machen, dass es eine sehr dankbare Arbeit sein würde, in dieser Beziehung die verschiedenen Beobachtungsarten von Tycho, Hevel, Flamsteed zu untersuchen, indem ohne eine vorangegangene Untersuchung dieser Art jene doch in vielen Fällen noch schätzbaren Thatsachen nicht mit Sicherheit angewandt werden können.

Die Sternpositionen für 1680 nahm der Verfasser aus der Vergleichung der von Bessel aus den Bradley'schen Beobachtungen abgeleiteten Oerter mit dem Piazzi'schen Cataloge; wenn Bradley den Stern nicht beobachtete, konnte die eigene Bewegung nicht berücksichtigt werden. Den grössten zu befürchtenden Fehler einer vollständigen Reduction schätzt er auf 18″, glaubt aber, dass er gewöhnlich weit kleiner sei. Um die Beobachtungen genau reduciren zu können, ist überdies die Kenntniss der Bewegung in Rectascension und Declination nothwendig, indem die Vergleichungen mit den verschiedenen Sternen nicht zu derselben Zeit gemacht wurden, noch gemacht werden konnten; um diese zu erlangen, berechnete der Verfasser eine vorläufige, 5 zum Grunde gelegte, vom 13. November 1680 bis 19. März 1681 gehende Beobachtungen möglichst genau darstellende Bahn, und aus dieser eine Ephemeride des Kometen vom 6. November bis 26. März.

Es sind sehr wenige Kometen vorhanden, deren definitive Elemente mit so grosser Genauigkeit bekannt sind, als diese vorläufigen; es ist dabei nur zu bedauern, dass Encke so viele Zeit auf einen nicht ganz dankbaren Gegenstand verwandt hat; allein ohne dieses würde seine Arbeit nicht den wissenschaftlichen Werth besitzen, welcher sie gegenwärtig auszeichnet.

Den ersten Rang unter den Beobachtungen räumt der Verfasser mit Recht den Flamsteed'schen ein. Da aber die durch Umdrehungen der Schraube gemessenen Winkel mit den zugleich angegebenen auf der Theilung abgelesenen nicht sehr gut übereinstimmen, untersucht er die gemessenen Entfernungen mehrerer Fixsterne, und vergleicht sie mit den Piazzi-Bessel'schen, wodurch er die grössere Sicherheit der Theilungen erkennt, und deshalb die Schraubenrevolutionen ganz bei Seite setzt, was auch Flamsteed's eigenem Urtheile angemessen ist. Die gemessenen Distanzen befreite er nicht auf die gewöhnliche Weise von der Strahlenbrechung und Parallaxe, sondern veränderte die für die Sterne aus den Catalogen berechneten Oerter durch Hinzufügung der Strahlenbrechung in scheinbare, sowie die für den Kometen gefundenen scheinbaren Oerter in wahre. Wo mehr als zwei Entfernungen vorkommen, suchte er den wahrscheinlichsten Ort nach der Methode der kleinsten Quadrate. Diese höchst genaue Reduction weicht von der Halley'schen, welche aus Newton's unsterblichen Princip. Phil. nat. bekannt ist, oft über eine Minute ab, was, Halley's Sorgfalt unbeschadet, auch nicht zu verwundern ist. Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass Flamsteed auch durch die vortheilhafte Wahl der verglichenen Sterne sich als ein einsichtsvoller Beobachter zeigte; in der zweckmässigen Berücksichtigung aller Umstände liegt in der That das Verdienst des praktischen Astronomen, nicht etwa in der Geschicklichkeit die einzelnen Secunden genau abzulesen!

Nächst den Flamsteed'schen Beobachtungen räumt der Verfasser den Newton'schen den Rang ein; allein während aus jenen 14 Oerter des Kometen abgeleitet werden können, ergeben diese nur sechs, jedoch der Zeit nach höchst wichtige. Diese 6 Beobachtungen sind mikrometrische Vergleichungen des Kometen mit 9 Sternen in seiner Nähe, wovon nur 2 in dem Cataloge für 1755 vorkommen; sie konnten daher nur zum Theil mit Rücksicht auf die eigene Bewegung bestimmt werden. Allein da Pound diese Sterne gleichzeitig beobachtete, so zog der Verfasser diese Angaben ihrer Oerter denen vor, welche er aus der Histoire céleste auf 1680 reducirte, jedoch nicht ohne den Pound'schen Oertern eine kleine gemeinschaftliche Verbesserung anzubringen, welche das Mittel aus allen aus der Histoire céleste berechneten Oertern damit übereinstimmend macht.

Sehr schätzbar ist die Beobachtung, welche Kirch am 13. November 1680 in Coburg machte; sie ist zwar nur eine Schätzung gegen benachbarte Sterne, allein Encke, der sie mit vorzüglicher Kritik reducirt, hält ihre Unsicherheit nicht für grösser als 90″. Es ist dieses die einzige voll-

ständige Angabe vor dem Perihelio und daher ein schätzbarer Probirstein der Richtigkeit der Rechnung.

Die von Cassini und Picard angestellten Entfernungsmessungen von Fixsternen sind weit weniger genau als die Flamsteed'schen; sie sind hier mit demselben Fleisse wie jene reducirt, allein ihren Resultaten wird nur $\frac{1}{3}$ des Werthes beigelegt, wozu die Messungen der Entfernungen verschiedener Sterne an denselben Tagen den Maassstab gaben. Ausser diesen finden sich noch vier Beobachtungen der Rectascensionsunterschiede von benachbarten Sternen, welche Cassini durch ein auf einer parallactischen Maschine angebrachtes quadratisches Mikrometer erhielt; auch diese tragen unverkennbare Spuren der Unsicherheit an sich, und verdienen keinen grösseren Werth als die Entfernungsmessungen. Eine spätere Reihe von 15 ähnlichen Beobachtungen ist nicht im Originale angegeben, und konnte daher nicht neu reducirt werden, weshalb sie unberücksichtigt bleiben musste.

Hiermit schliesst sich die Zahl der Thatsachen, welche Encke benutzen konnte. Alles was sonst noch über diesen Kometen bekannt geworden ist, vergleicht er mit der Ephemeride, und zeigt dadurch, dass es gegen die besseren Beobachtungen so geringen Werth hat, dass es unberücksichtigt bleiben muss. Wenn man diese äusserst rohen Resultate mit den von den Beobachtern dabei gemachten Bemerkungen zusammenhält, z. B. mit der von Marchetti, dass zwei Beobachter die Messungen so oft wiederholten, bis sie auf einzelne Secunden zusammenstimmten, so kann man sich kaum erwehren, an manche neue Beobachtung zu denken, welche bis auf Zehntelsecunden richtig sein sollte, und um das fünfzig- oder hundertfache falsch war. Dieses wird aber nie anders werden, indem unkundige Beobachter stets Gefahr laufen, vom Scheine betrogen zu werden, und das Verdienst ihres Instruments für ihr eigenes anzunehmen.

Der zweite Abschnitt: Reduction auf eine reine Ellipse, enthält vorzüglich die Berechnung der planetarischen Störungen des Kometen vom 19. October bis 5. April; sie wurden nach der von Bessel gegebenen Methode [Abh. 9] für Zwischenräume von 24 Tagen berechnet. Der Verfasser wandte, um sich vor Rechnungsfehlern ganz zu sichern, ausser den Bessel'schen Formeln noch andere an, welche eine Umformung derselben sind, indem sie nicht von den nach dem Radiusvector und der darauf senkrechten Richtung zerlegten Kräften ausgehen, sondern mit beiden Axen der Ellipse parallele Kräfte voraussetzen. Der Einfluss der Störungen auf die aus den Elementen für den 18. December berechneten Oerter ist wieder sehr gering, indem er nicht bis auf 2″ steigt; die Störungen der einzelnen Elemente sind weit grösser. Dieses gegenseitige Aufheben, welches sich auch bei den beiden früheren Anwendungen derselben Methode auf den Kometen von 1807 und den Olbers'schen zeigte, ist eine natürliche Folge davon, dass die Störungen der Elemente in Grössen von der Ordnung der Zwischen-

zeit, die des Orts in Grössen von der Ordnung des Quadrats derselben multiplicirt erscheinen. Die Neigung der Bahn hat während der Dauer der Erscheinung die bedeutendsten Aenderungen, welche bis auf zwei Minuten gehen, erlitten; diese Aenderungen sind bei allen Elementen etwa von derselben Grösse, wie die am Ende übrig bleibenden wahrscheinlichen Fehler derselben; jedesmal wenn man für nöthig hält diese zu entwickeln, wird man daher die Berechnung der Störungen nicht vernachlässigen dürfen. — Ausser den Störungen enthält dieser Abschnitt noch die Reductionen wegen Aberration, Nutation u. s. w., und am Ende eine Tafel sämmtlicher 30 beobachteter Oerter des Kometen, auf die reine Ellipse am 18. December, den Mittelpunkt der Erde, die mittlere Ebene des Aequators u. s. w. reducirt, also die Data der Aufgabe in der Form, in welcher sie unmittelbar zur Rechnung angewandt werden können.

Der dritte Abschnitt: Bahnbestimmung, enthält zuerst eine scharfe Vergleichung der 30 Oerter mit den vorläufigen Elementen und dann die daraus gezogenen Bedingungsgleichungen, nach den Formeln von Bessel und Nicolai berechnet. Der Verfasser bildet aus den Beobachtungen des Kometen nicht Normalörter, sondern lässt jeden einzeln zum Resultate stimmen. Dieses ist sehr lobenswerth, indem man dadurch das ganz richtige Maass der Wahrscheinlichkeit erhält, was durch das Zusammenziehen in Normalörter stets mehr oder weniger entstellt wird; in diesem Falle würde die Entstellung merklich geworden sein, indem die Beobachtungen nicht häufig genug sind, um ohne Gefahr mehrere zusammen nehmen zu können. Die Arbeit wird freilich bedeutend grösser, wenn man jede Beobachtung einzeln nimmt; allein Encke hat bei diesem Kometen überall keine Rücksicht auf sich selbst genommen. Uebrigens glaubt Rec. nicht, dass, insofern vorausgesetzt werden kann, dass die einzelnen zu einem Normalorte vereinigten Beobachtungen ihre Unterschiede von den Elementen nicht mehr merklich ändern, das Maass der Wahrscheinlichkeit zu gross herauskommen muss, wenn nur der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen richtig bestimmt werden kann. Leitet man diesen aber aus den am Ende übrig bleibenden Fehlern der Normalörter ab, so erhält man die Wahrscheinlichkeit der Elemente allerdings zu gross; in diesen Fehler ist unter anderen Plana verfallen, indem er für den Olbers'schen Kometen aus Bessel's eigenen Gleichungen eine grössere Sicherheit der Elemente herausbrachte, als dieser.

Um sich von der vollkommenen Richtigkeit der Bedingungsgleichungen zu überzeugen, berechnete Encke die Beobachtungen noch einmal nach bedeutend verschiedenen Elementen und verglich das Resultat davon mit dem, was die Bedingungsgleichungen gaben, wenn er die angenommenen Veränderungen darin substituirte. Die Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate wurden nach der eleganten Gauss'schen Eliminationsmethode gebildet; die Richtigkeit der Rechnung wurde dadurch controlirt,

dass ausser den einzelnen Producten an, bn noch die Summen $(a + b + \ldots)n$ berechnet wurden. — Da in der Beobachtungsart kein Grund vorhanden ist, die Rectascensionen für besser oder schlechter zu halten als die Declinationen, so wurde beiden ein gleicher Werth gegeben; den Cassini'schen Beobachtungen, vergleichungsweise mit den Flamsteed'schen und Newton'schen der Werth $\frac{1}{3}$ und der Kirch'schen $\frac{1}{2}$; dieser letzten vielleicht etwas zu viel, weil Encke es für besser hielt, sich dieser einzelnen, von den übrigen ganz getrennten Beobachtung eher zu viel als zu wenig anzuschliessen. Auf diese Weise ergeben sich nun die wahrscheinlichsten Elemente am 18. December 1680:

Durchgangszeit durchs Perihel	Dec. 18,0174140 Seeberg
Länge des Perihels	262° 49′ 4″,70
Länge des Knotens	272 9 28,69
Neigung	60 40 16,35
Excentricität	0,9999854 1681
Log. des kleinsten Abstandes . .	7,7939551
Umlaufszeit	8813,8 Jahre.

Der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung kommt = 22″,184 heraus, und damit die wahrscheinliche Unsicherheit der Elemente:

Durchgangszeit . .	± 0,001745
Länge des Perihels .	± 29″,957
Länge des Knotens .	± 40,295
Neigung	± 112,626
Kleinster Abstand .	± 0,000007022
Excentricität . . .	± 0,00000387458.

Diese Unsicherheit der Excentricität gibt die wahrscheinlichen Grenzen der Umlaufszeit 6179 und 14030 Jahre. Eine Vergleichung der einzelnen Beobachtungen mit diesen Elementen zeigt, dass die Schätzung des Werths der von verschiedenen Astronomen gemachten Beobachtungen durch den Erfolg nahe bestätigt wird; und es bleibt kein Zweifel darüber, dass eine Flamsteed'sche Kometenbeobachtung wahrscheinlich nur um 24″ unsicher ist, vorausgesetzt, dass sie so streng reducirt wird, als Encke es gethan hat.

Hiermit war nun eigentlich die Aufgabe gelöst; allein Encke geht noch viel weiter, indem er noch eine Menge von interessanten Fragen beantwortet, welche dieser Komet veranlassen kann. Er untersucht zuerst, wie genau man die Beobachtungen mit der von Halley angenommenen Umlaufszeit von 575 Jahren darstellen kann, und findet den wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen = 44″,482, statt dass er vorher nur etwa halb so gross war; er zeigt überdies, dass, wenn man diese Umlaufszeit annehmen will, bei der Beobachtung von Kirch ein Fehler von 8′ 42″ [in AR] begangen wird, den sie ganz gewiss nicht besitzt; will man ihn vermeiden, so wird der

übrigbleibende wahrscheinliche Fehler noch grösser und es geht also mit Bestimmtheit hieraus hervor, dass die Umlaufszeit von 575 Jahren die Beobachtungen nur halb so gut darstellt, als die wahrscheinlichste.

Dieses führt zu der interessanten allgemeinen Untersuchung über die Veränderungen der Elemente, der einzelnen Vergleichungen und der wahrscheinlichen Fehler, die durch irgend eine unbestimmte Veränderung der Excentricität entstehen. Encke führt diese Untersuchung hier ganz durch und empfiehlt sie mit Recht bei allen anderen Kometen, indem sie eine sehr befriedigende Uebersicht über das Verhalten der Beobachtungen zu den verschiedenen Excentricitäten, welche man anzunehmen geneigt sein möchte, gewährt. Wenn man, statt der wahrscheinlichsten Excentricität, diese $+\varDelta e$ annimmt, so findet der Verfasser für die Summe der Quadrate der Fehler $60577 + \varDelta e^2 . \ 0{,}3278117$, wo $\varDelta e$ in Einheiten der 7ten Decimale angenommen ist; den wahrscheinlichsten Fehler jeder einzelnen Beobachtung $= 22{,}''18376 \sqrt{1 + (0{,}00232626 \, \varDelta e)^2}$, und hiermit berechnet er eine Tafel, welche die Grenzen angibt, innerhalb welcher man die Excentricität annehmen muss, wenn die am vortheilhaftesten bestimmten Fehler der Beobachtungen resp. 24″, 26″, 28″ bis 50″ betragen sollen. Bereits bei dem Fehler von 24″, welcher nicht volle 2″ grösser ist als der kleinste unvermeidliche, ist die eine Grenze eine Ellipse von 2661 Jahren und die andere eine, obgleich sehr wenig von der Parabel verschiedene Hyperbel; die Halley'sche Umlaufszeit aber liegt schon bei den grössten Fehlern und ist nicht wahrscheinlicher als eine Hyperbel, deren Excentricität $= 1{,}00006$; sie ist überdies nicht wahrscheinlich, indem der einzige von Halley dafür angeführte Grund, der in Zwischenzeiten von 575 Jahren stattgefundenen Erscheinungen heller Kometen, durch leichte Betrachtungen über die Aenderungen, welche die Störungen erzeugen, längst umgestossen worden ist.

Da Halley's Parabel bei der Kirch'schen Beobachtung einen Fehler von 20′ 38″ in Länge gibt, so untersucht Encke, wie genau man überall durch eine Parabel die Beobachtungen darstellen kann; er findet den wahrscheinlichen Fehler 23,″426 und die Kirch'sche Beobachtung weicht nicht 2′ ab, sowie überhaupt durch die Annahme der parabolischen Bewegung sehr wenig von der Uebereinstimmung aufgeopfert wird.

Endlich bestimmt der Verfasser noch ein System von Elementen, wobei er sich nur an die sicheren Beobachtungen von Flamsteed und Newton so genau als möglich anschliesst, und die von Kirch und Cassini gar nicht berücksichtigt. Das Resultat davon ist nur unbedeutend von dem oben angeführten wahrscheinlichsten verschieden, und selbst die zum Grunde gelegten Beobachtungen werden nur unbedeutend besser dargestellt als früher. Allein die Grenzen der Unsicherheit werden viel weiter und im Ganzen etwa 9 mal so gross, so dass die Kirch'sche Beobachtung zwar keine merklich andere, aber eine ungleich sicherere Bestimmung erzeugt;

ohne diese Beobachtung würden die Grenzen zwar viel weiter ausfallen, aber dennoch die Halley'sche Hypothese unwahrscheinlich machen.

Als Endresultat zieht der Verfasser den Schluss, dass über die Umlaufszeit des Kometen zwar kein sicheres Resultat angegeben werden kann, allein dass diese, ohne den Beobachtungen Zwang anzuthun, nicht unter 2000 Jahren gesetzt werden darf, wodurch also die Wahrscheinlichkeit, den Kometen unter denen zu finden, von welchen wir geschichtliche Kunde haben, sehr gering wird. — Rec. bewundert die Sicherheit, welche, selbst bei einem vor fast anderthalb Jahrhunderten beobachteten Kometen, hat herbeigeführt werden können, und welche, sehr wenige Ausnahmen abgerechnet, auch bei neueren Kometen nicht übertroffen ist. Diese Sicherheit ist, trotz des Zweifels von Jahrtausenden in der Umlaufszeit, sehr gross, denn die Umlaufszeit ist nicht ihr rechtes Maass, wie ein berühmter Astronom zu glauben scheint, der neuerlich über die langen Umlaufszeiten gespöttelt und darauf das »a beau mentir qui vient de loin« angewandt hatte. Wenn es Jemandem einfiele die wahrscheinlichste Umlaufszeit weit innerhalb der Grenzen ihrer berechneten Unsicherheit für sicher zu halten oder auszugeben, so würde ein gerechter Tadel ihn treffen; dass dieses aber geschehen wäre, davon erinnert Rec. sich kein der Erwähnung werthes Beispiel. — Dass Encke die Beobachtungen ganz erschöpft habe, wird kein Kenner bezweifeln; damit ist dieser Komet unter die geringe Zahl der astronomischen Gegenstände versetzt, deren Untersuchung ganz abgeschlossen ist und die, als solche, allein zur Erweiterung unserer Kenntnisse wesentlich beitragen können, indem sie sich zu Grundlagen weiterer Untersuchungen eignen.

Effemeridi astronomiche di Milano, calcolate da Francesco Carlini ed Enrico Brambilla. Per l'anno 1817 (224 S.); 1818 (244 S.); 1819 (240 S.); 1820 (224 S. 8.) Mailand 1816—1819.[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1821. Nr. 59, 60.)

Ueber die Ephemeriden der Himmelserscheinungen haben wir wenig zu sagen, indem sie den Astronomen hinlänglich bekannt sind. Sie zeichnen sich durch zweckmässige Einrichtung und Genauigkeit vor anderen Ephemeriden aus, und geben die Längen und Entfernungen der Sonne eben so genau als die Carlini'schen Tafeln selbst; enthielten sie auch die Breiten der Sonne, was den Herausgebern nur ganz unbedeutende Mühe verursachen würde, so würde selten Veranlassung sein, die Sonnentafeln selbst aufzu-

1) [142 d. allgem. Verz.]

schlagen. Freilich sind die Elemente der Erdbahn noch bei weitem nicht sicher genug bekannt, um die Längen und Entfernungen der Sonne bis auf eine Secunde genau angeben zu können, und so könnte es scheinen, als wäre die Berücksichtigung der Breite eine unnütze Mikrologie; in vielen Fällen wollen wir dies es nicht leugnen, allein es kommen auch viele vor, wo die Breite der Sonne von den Längen unabhängig benutzt wird, und dann ist es auch oft wünschenswerth eine Rechnung so genau zu führen, als die Hülfsmittel verstatten, wenn man auch die Ueberzeugung hat, dass diese noch von der Vollkommenheit ziemlich weit entfernt sind. Es ist zwar häufig behauptet worden, dass unsere Tafeln der Sonne vor anderen sicher und genau seien; allein dieses ist keineswegs der Fall, wie neuere Beobachtungen zeigen, welche häufig Fehler von 6—8 Secunden geben.

Wir benutzen diese Gelegenheit, denjenigen von unseren Lesern, welche nicht die Mittel besitzen, selbst genaue Beobachtungen anzustellen, das Verhalten der Sonnentafeln etwas näher anzugeben. Im Allgemeinen geben sie seit mehreren Jahren die Längen zu klein, gegenwärtig um 6 bis 8 Secunden; allein diese Angabe ändert sich nothwendig mit dem Cataloge der geraden Aufsteigung der Fundamentalsterne, welchen man zur Reduction der Beobachtungen benutzt. Während der Königsberger Catalog den eben angezeigten Fehler gibt, würden die Greenwicher und Palermer Cataloge eine weit bessere Uebereinstimmung gewähren, indem diese um 4 bis 5″ kleinere Rectascensionen haben. Allein darüber, dass die Rectascensionen in diesen Catalogen wirklich viel zu klein sind, kann, unseres Erachtens, kein erheblicher Zweifel mehr stattfinden. Denn theils haben die Königsberger Beobachtungen vor anderen den Vorzug, dass sie mit einem vollständig beschirmten Instrumente gemacht sind, welches daher von der Einwirkung der Sonnenstrahlen, deren Einfluss allein eine halbe Zeitsecunde betragen kann, frei ist; theils ist auch nachgewiesen worden, dass Piazzi und Maskelyne fast genau die Königsberger Rectascensionen gefunden haben würden, wenn sie ihre Beobachtungen mit der richtigen, von Lindenau bestimmten Nutation berechnet hätten. Dieser Fehler der früheren Cataloge ist wohl grösstentheils die Ursache der grossen Abweichung der Sonnentafeln; allein überdies scheint uns die Methode, welche man zur Erfindung der Elemente derselben bisher angewandt hat, sehr mangelhaft zu sein, und keinen besseren Erfolg zu versprechen. Eine neue Untersuchung der Sonnentheorie ist daher sehr wünschenswerth, zumal da sie die Grundlage aller anderen astronomischen Rechnungen ist, und man ihrem Fehler nur zum Theil ausweichen würde, wenn man zu den Längen 7″ addirte, ohne die Entfernungen zu ändern.

Die Herausgeber der vorliegenden vier Jahrgänge haben uns in dem jedesmal beigefügten Anhange eine Folge von astronomischen Abhandlungen geliefert, welche grösstentheils sehr interessant sind, und eine genauere Anzeige verdienen.

Der Band für 1817 enthält 1) die Abweichungen von 40 Sternen, mit dem 3 füssigen Reichenbach'schen Vervielfältigungskreise beobachtet von Oriani. Dieses ist die zahlreichste, uns bekannt gewordene Reihe von Beobachtungen, mit einem solchen Kreise; sie ist besonders interessant, weil dadurch bekannt wird, was ein Instrument leistet, welches zu den grössten Erwartungen berechtigte, und von welchem man die Entscheidung des über die wahren Declinationen noch stattfindenden Zweifels erwartete. Wenn man die an verschiedenen Tagen gemachten Beobachtungen eines Sterns vergleicht, so findet man eine sehr gute Uebereinstimmung, so dass der wahrscheinliche Fehler nur 0,"83 beträgt; dies ist mehr als der Bradley-sche Quadrant leistete, welcher den wahrscheinlichen Fehler 0,"98 übrig liess; allein der Greenwicher Kreis, und die von Reichenbach für Königsberg, Göttingen und München neuerlich verfertigten Meridiankreise scheinen eine noch grössere Uebereinstimmung zu gewähren, indem die Pond'schen Beobachtungen den wahrscheinlichen Fehler 0,"50 und die Bessel'schen 0,"75 haben. Da Oriani die Beobachtungen gewöhnlich viermal wiederholte, und da sein Kreis denselben Halbmesser hat, welchen die neuen Meridiankreise haben, da er gleich diesen mit Nonien, nicht wie der Troughton'sche Kreis mit Mikroskopen versehen ist, so hätte er billig einen bedeutend geringeren Fehler übrig lassen sollen. Es scheint hieraus zu folgen, dass aus den schnell aufeinander folgenden Wiederholungen eine Vermehrung des Fehlers hervorgegangen ist, oder dass die Radien des Kreises durch die Hemmung eine nachtheilige Biegung erfahren, deren gänzliche Vermeidung eine spätere Erfindung des Künstlers ist. Die Vervielfältigung der Beobachtungen gibt dagegen den dazu eingerichteten Instrumenten den Vortheil, dass sie von Theilungsfehlern ganz frei sind; allein bei der grossen Genauigkeit der Reichenbach'schen Theilungen scheinen diese Fehler wenig zu bedeuten, zumal bei der Einrichtung mit Nonien, wodurch man fast bei jeder Beobachtung auf andere Theilstriche kommt. So viel man anfänglich von dem Principe der Wiederholungen hielt, so haben die nach diesem Principe eingerichteten Kreise die Erwartungen nicht ganz gerechtfertigt, indem sie, selbst wenn die Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen sehr gross war, doch Zweifel veranlassten, welche man nur auf die Instrumente selbst schieben kann; wir sind aber der Meinung, dass diese Zweifel nicht von dem Principe unzertrennlich, sondern nur eine Folge einer mehr oder weniger unvollkommenen Bauart der Instrumente sind, so dass wir die Vervollkommnung derselben auch nicht bezweifeln. Wenn auch ein fester Meridiankreis das Bedürfniss einer Sternwarte in jeder Hinsicht besser befriedigen wird, so hat doch der Wiederholungskreis den eigenthümlichen Vorzug, eine geringe Grösse und weniger feine Theilung besitzen zu können, ohne dadurch an Genauigkeit wesentlich zu verlieren. — Wenn man die von Oriani erhaltenen Resultate mit den Angaben von Piazzi und Pond vergleicht, so zeigt sich allenthalben eine schöne Uebereinstimmung;

allein man muss, wie spätere Erfahrungen gezeigt haben, diese Uebereinstimmung nicht als einen Beweis absoluter Richtigkeit ansehen, und sich dadurch nicht abhalten lassen, mögliche Fehlerquellen in den Instrumenten selbst aufzusuchen. Früher war man schon zufrieden, wenn man einem Instrumente nur übereinstimmende Ablesungen abgewann; allein ausser dieser leicht zu erwerbenden Geschicklichkeit gibt es noch eine Beobachtungskunst, welche seit Bradley's Zeit fast ganz untergegangen ist, und erst seit einigen Jahren wiederersteht; diese geht allerdings tiefer ein, indem sie nicht nur übereinstimmende, sondern solche Resultate fordert, deren Sicherheit man aus inneren Gründen darthun kann; allein keiner von den genannten, in ihren Angaben übereinstimmenden Astronomen hat, so viel bekannt geworden ist, für die sichere Erkenntniss seiner Beobachtungen etwas geleistet, und hieraus wird es erklärlich, wie diese übereinstimmenden Resultate dennoch um mehrere Secunden unrichtig sein können. Bekanntlich machte die beobachtete Ungleichheit der Entfernungen beider Wendekreise vom Aequator zuerst die Beobachtungen verdächtig; allein da noch die Zuflucht zu der Annahme einer wirklichen, aus der physischen Beschaffenheit der Sonne hervorgehenden Ungleichheit (deren Möglichkeit aber noch nicht dargethan ist) übrig blieb, so hatte dieser Zweifel weniger Gewicht. Eigentlich standen aber die Erfahrungen im Widerspruche, denn Bradley's Beobachtungen und die mit dem scharf untersuchten Cary'schen Kreise in Königsberg gemachten, stimmten mit eben dem Gewichte für die Gleichheit beider Abstände, mit welchem andere, aber unter sich nicht übereinkommende, dagegen stimmten; diese gaben verschiedene Unterschiede, von 3—12 Secunden, so dass man, wenn man eine Angabe als richtig annehmen wollte, dadurch alle anderen verdächtig machen musste. Ein zweiter Zweifel wurde durch Littrow's, auf die Königsberger Beobachtungen der Fundamentalsterne gegründete Rechnungen herbeigeführt, indem diese die Declinationen aller Sterne um etwa 3″ südlicher gaben, als die Kataloge von Piazzi, Pond und Oriani; wenn es auch nicht gelang, gegen diese Resultate einen erheblichen Zweifel geltend zu machen, so wurde doch der Ausspruch anderer, gleichfalls genau geprüfter Instrumente mit Ungeduld erwartet, und namentlich rechnete man darauf, dass die neuen Meridiankreise die lange gewünschte Entscheidung herbeiführen würden. Diese scheinen sie, und zwar zum Vortheile der früheren Königsberger Bestimmungen, bereits gegeben zu haben, indem im Astron. Jahrb. für 1823 Beobachtungen von Soldner vorkommen, welche dem gleichen Abstande beider Wendekreise vom Aequator günstig sind, und indem (ebendaselbst) auch Bessel die Declinationen sämmtlich südlicher als Pond u. s. w. gefunden zu haben angibt. — Immer aber bleibt es sehr merkwürdig, dass so verschiedenartige Instrumente, wie die von Palermo, Greenwich und Mailand fast genau übereinstimmen, und dennoch fehlerhaft sein können [vgl. auch Abhh. 88 und 158.]

2) Neue Analyse der Aufgabe, die Bahn eines Himmelskörpers zu bestimmen, von Mossotti. Der Verfasser legt vier Beobachtungen zum Grunde, und entwickelt daraus, unabhängig von einer Hypothese über die Excentricität, die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn, wodurch er dann die übrigen Elemente bestimmt. Man kann dieser Auflösung der Aufgabe das Lob nicht versagen, dass sie zweckmässig und mit grosser analytischer Eleganz durchgeführt ist. Wäre sie der Gauss'schen Theorie vorangegangen, so wie sie auf diese gefolgt ist, so würde man sie wahrscheinlich benutzt haben, die Bahnen der neuen Planeten darnach zu berechnen. Eine kurze und dennoch befriedigende Darstellung dieser Methode lässt sich nicht wohl geben; sie kann auch entbehrt werden, da Encke in der Zeitschrift für Astronomie [Bd. III. p. 145] einen Auszug aus Mossotti's Abhandlung gegeben hat. — Am Ende dieses Bandes verbessert Carlini noch einen Fehler in Delambre's Jupiters-Satelliten-Tafeln, welchen Triesnecker aufgefunden hat.

Der Band für 1818 enthält: 1) Untersuchungen über die Convergenz der Reihe, welche die analytische Auflösung der Kepler'schen Aufgabe ausdrückt, von Carlini. Der Verfasser wurde zu dieser Untersuchung veranlasst, indem er die Fehler beurtheilen wollte, welche bei der Entwickelung der planetarischen Störungen in Reihen durch die vernachlässigten Potenzen der Excentricitäten u. s. w. entstehen. Es kann oft ein Zweifel darüber obwalten, ob Grössen einer gewissen Ordnung noch merklichen Einfluss auf ein gesuchtes Resultat haben, oder ob man sie vernachlässigen kann, und dieser Zweifel würde, durch wirkliche Entwickelung, immer dann schwerer zu heben sein, wenn diese desto weitläufiger wird, je höher die Ordnungszahl des zu untersuchenden Gliedes ist. Dieser Fall findet aber auch bei der Kepler'schen Aufgabe statt, weshalb der Verfasser hier die Methode anwendet, welche Laplace zur Erfindung der Integrale, in welchen sehr hohe Potenzen vorkommen, gegeben hat. Er bringt aus diesen Untersuchungen heraus, dass die, in eine nach den Sinussen der mittleren Anomalie fortgehende Reihe entwickelte Mittelpunktsgleichung, immer convergirend ist, wenn die Bahn eine Ellipse ist; ferner dass die Reihe für den Radiusvector bereits bei $e = 0{,}62$ zu divergiren anfängt. — 2) Die Fortsetzung der im Bande für 1817 angefangenen Abhandlung von Mossotti. — Endlich Sternbedeckungen in Mailand, Madrid und Bilbao beobachtet.

Im Bande für 1819 finden wir: 1) Bemerkungen über den Sonnendurchmesser, von Cesaris. Die Untersuchung der verschiedenen Beobachtungsarten, welche der Verfasser hier anstellt, ist lesenswerth, indem sie auf verschiedene zu berücksichtigende Umstände aufmerksam macht, über welche, so viel wir wissen, noch nichts gedruckt ist. Alle diese Arten sind auf gleiche Weise von der Güte der Fernröhre abhängig; es ist nicht zu bezweifeln, dass der Durchmesser desto kleiner erscheinen muss, je besser das Fernrohr ist. Denn die Undeutlichkeit des schlechteren Fern-

rohrs kann nie die Grösse der Scheibe vermindern, wohl aber vermehren; jedes Fernrohr bildet den Sonnenrand selbst nicht ab, sondern einen leuchtenden Kreis, dessen Durchmesser wenigstens um ein paar Secunden grösser ist. Den augenfälligsten Beweis dieser oft bezweifelten Thatsache hat Rec. stets in den Scheiben gefunden, welche jedes gute Fernrohr, bei ruhiger Luft, den Fixsternen gibt, da doch nicht angenommen werden kann, dass diese Scheiben die wirklichen Durchmesser sind; dieser scheinbare Durchmesser beträgt, für einen Stern erster Grösse, in einem sehr schönen Fernrohre von Fraunhofer, unter den günstigsten Umständen volle drei Secunden; für weniger helle Sterne weniger; für die Sonne muss er daher wohl noch grösser sein, allein es wird Schwierigkeiten haben, ihn für jedes Fernrohr zu bestimmen. Man kann daher, durch welche Messungen es auch sei, nie den wahren, sondern immer nur den dem gebrauchten Fernrohre zukommenden Durchmesser beobachten. Dass, wie der Verfasser sagt, bei dem Gebrauche des Heliometers die Collimationslinie sich ändert, wenn man die Hälften des Objectivs verschiebt, ist bei den auf gewöhnliche Art eingerichteten Instrumenten dieser Art allerding richtig; allein Rec. glaubt, dass Heliometer, wie Fraunhofer sie verfertigt, d. i. solche, wo das Objectivglas selbst durchschnitten ist, sehr wesentlich vervollkommnet werden könnten, wenn man die beiden Hälften nicht in einer Ebene, sondern auf einer Cylinderoberfläche, deren Axe durch den Brennpunkt geht, bewegte. Bei dieser Einrichtung würden die von beiden Objecten kommenden Strahlen stets in der Axe der Objectivhälften bleiben, und daher keine Verbesserung der Winkel nöthig sein; eine solche wird man zwar durch Rechnung herausbringen können, allein der Fehler wird dadurch nie ganz gehoben, indem beide Bilder nicht in einem Punkte liegen, also auch nicht beide zugleich deutlich erscheinen, es wäre denn, dass man beide Hälften gleichweit von der Axe entfernte. Es wäre zu wünschen, dass der verdienstvolle Fraunhofer auf diese Bemerkung Rücksicht nähme, und die beispiellose Vollkommenheit seiner Instrumente dadurch noch vermehrte. — Ein Umstand, den man bei Messung des Sonnendurchmessers mit einem Fadenmikrometer, mit einem Höheninstrumente oder einem Mittagsfernrohr nie aus der Acht lassen sollte, ist die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen selbst, welche verursachen kann und oft verursachen wird, dass das Instrument während der Beobachtung sich ändert. — Der Verfasser hat mit dem Ramsden'schen Mauerquadranten beide Ränder der Sonne etwa 2000 Mal beobachtet, woraus er für jeden Monat ein mittleres Resultat zieht, und aus diesem wieder das Mittel $= 31' 32''\!,3$ in der grössten Entfernung. Später brachte er sehr feine Spinnenfäden im Fernrohre an, fand aber den Durchmesser nur um so unbedeutend kleiner, dass der Unterschied ganz auf die geringere Zahl der späteren Beobachtungen geschoben werden kann. Im Ganzen genommen erscheinen die Durchmesser in den Sommermonaten etwas grösser als in

den Wintermonaten; der Unterschied scheint uns aber nicht sicher aus den Beobachtungen zu folgen. Carlini fand, mit dem Reichenbach'schen Mittagsfernrohre, den Durchmesser = 31′ 33″,5, also etwas grösser, obgleich die beiden Fernröhre vielleicht gleiche Bestimmungen geben sollten; es ist aber möglich, dass die Sonnenwärme hier eine Mitwirkung gehabt hat. — 2) Mittelpunktsgleichung und Reduction auf die Ekliptik für die Planeten Pallas und Juno, von Carlini. Die Excentricitäten sind 0,245 und 0,255 gesetzt und die Veränderungen der Mittelpunktsgleichung für 0,01 der Excentricität sind beigefügt; der Verfasser gibt Formeln, wodurch man, wenn man die für beide Excentricitäten berechneten Tafeln mit einander verbindet, das Gesuchte jedesmal sehr nahe finden kann. Ob diese Tafeln aber von bleibendem Nutzen sein werden, ist zu bezweifeln, da die Art die Oerter dieser beiden Planeten zu berechnen, nothwendig von der sonst gebräuchlichen abweichen wird. — 3) Supplement zu der (in den Bänden 1817 und 1818 enthaltenen) Analyse der Aufgabe, die Bahnen der Himmelskörper zu bestimmen, von Mossotti. Der Verfasser zeigt hier, wie man seine Auflösung, mit verhältnissmässig geringer Vermehrung der Arbeit, noch richtiger machen kann, indem man die Annäherung gleich um eine Ordnung erhöht. — 4) Analytische Methode, die scheinbare Figur des Saturnsringes u. s. w. zu bestimmen, von Plana. Der Verfasser zeigt hier, wie man die sonst bekannte Auflösung der Aufgabe auf Betrachtungen aus der analytischen Geometrie gründen kann, ohne die sphärische Trigonometrie, deren Anwendung hier weniger anschaulich sei, zu Hülfe zu nehmen. — 5) Gerade Aufsteigungen des Polarsterns, beobachtet von Carlini. Das 6füssige Reichenbach'sche Mittagsfernrohr, mit welchem diese Beobachtungen angestellt sind, hat 52 Linien Oeffnung, kann aber durch eine Bedeckung auf 30 Linien verengt werden; der Verfasser findet es vortheilhaft, das Objectiv für helle Sterne noch weiter, und zwar bis auf 8 Linien, zu bedecken, wodurch die Fixsterne ruhige runde Bilder erhalten. Wenn das Objectiv vollkommen genau gearbeitet ist, so ist kein Grund vorhanden, weshalb man diesen Vortheil nicht benutzen sollte; Rec. hat aber stets kleine Unregelmässigkeiten im Objective gefürchtet, und deshalb die Bedeckung nur bei solchen Beobachtungen angewandt, bei welchen ein etwaiger Fehler durch die Umlegung des Instruments sich aufheben muss. Die Beobachtungen sind sehr zahlreich: zwischen dem 31. August 1813 und 16. October 1815 kommen 290 einzelne Culminationen vor. Wenn aber Carlini, wie es wahrscheinlich ist, den heiteren Himmel immer benutzt hat, so muss Mailand in astronomischer Hinsicht doch nicht so grosse Vorzüge vor unsern nördlicheren Sternwarten besitzen, indem auf diesen, in einem gleichen Zeitraume, etwa eben so viele Beobachtungen dieses Sterns gelingen. Die Aufstellung des Instruments auf der hohen Sternwarte in [der] Brera macht aber die Beobachtungen weniger übereinstimmend, als sie sonst zu sein pflegen; Carlini hat Alles gethan, was sich hier thun liess;

er hat die Axe fast jedesmal nivellirt und von der Ausweichung Rechnung getragen; dann Alles von dem Collimationsfehler befreit und auf 1815 reducirt, so dass er am Ende aus jeder Beobachtung die noch mit der horizontalen Abweichung behaftete mittlere Rectascension erhält. Der Verfasser bemerkt hierbei, dass ihm das Instrument keine tägliche horizontale Bewegung zu haben scheine, indem Sterne, welche um 6 Stunden entfernt stehen, stets dieselbe Abweichung gegeben haben; allein Walbeck hat bereits darauf aufmerksam gemacht, dass dieser Schluss unrichtig ist, indem aus der gleichen Abweichung nur folgt, dass die Summe der in beiden Culminationen stattfindenden Entfernungen vom Pole für beide Sterne gleich ist. Dieses würde z. B. der Fall sein, wenn die Entfernungen durch die Formel $a + b \cos t + c \sin t$ ausgedrückt werden können, wo t die Zeit bedeutet. Es bleibt immer misslich, ein Instrument so hoch aufzustellen, und absolute Bestimmungen werden dann nie die gewünschte Sicherheit erhalten, selbst wenn so viele Sorgfalt angewandt wird, wie hier. Carlini theilt noch eine Bemerkung mit, welche für die beobachtenden Astronomen nicht unwichtig ist: es zeigte sich nämlich oft, dass der Stern schon durch den Faden gegangen war, ehe er hinter demselben verschwand. Den Grund hiervon findet er in der nicht der Axe parallelen, sondern von der Seite kommenden und einen Winkel von 3° mit der Axe machenden Erleuchtung, verbunden mit einer unrichtigen Stellung des Oculars. Denkt man sich eine senkrechte, auf die Axe des Oculars, durch den Brennpunkt desselben gelegte Ebene, so sieht man den Faden und den Stern auf diese Ebene projicirt, beide an den Punkten, wo die sie sichtbar machenden Lichtstrahlen hintreffen. Der Verfasser schätzt die mögliche Unrichtigkeit in der Stellung des Oculars auf eine halbe Linie, und findet daraus die mögliche scheinbare Verrückung der Fäden = 6″; um so viel werden also diese verschieden erscheinen können, je nachdem man bei Nacht oder bei Tage beobachtet, oder auch bei Nacht den Antritt durch Vergleichung der Zwischenräume zur Zeit der vorhergehenden und folgenden vollen Secunden schätzt, oder ihn durch Bissection beobachtet. Eine starke Vergrösserung ist auch in dieser Beziehung vortheilhaft, allein wenn man auf den Fehler aufmerksam ist, ist er leicht zu vermeiden. — Die beigefügten Tafeln des Polarsterns scheinen uns weder so genau noch so bequem zu sein, als die in den Königsberger Beobachtungen befindlichen.

Der Band für 1820 enthält: 1) Bestimmung der Richtung des Meridians der Sternwarte, von Oriani. Die mit dem 3füssigen Reichenbach'schen Wiederholungskreise angestellten und sehr häufig wiederholten Beobachtungen hatten zum Zwecke, das Azimuth eines im Horizonte sichtbaren Thurmes zu bestimmen; die Sonne sowohl als auch die grössten Digressionen der Sterne α und β Ursae min. und $\varkappa$ Draconis, gaben eine ausserordentliche Uebereinstimmung, so dass kein Zweifel von einer halben Secunde übrig zu bleiben scheint. Inzwischen verriethen diese Beobachtungen

eine, vom Frühjahre bis zum Sommer fast eine Minute betragende horizontale Drehung der Mauer, auf welcher das Instrument steht; es muss äusserst schwer sein, auf einer so beweglichen Sternwarte sichere Beobachtungen zu machen. — 2) Ueber die Ungleichheiten der Länge des Mondes, welche in Burckhardt's Tafeln vorkommen, von Carlini. Der Verfasser hat in den Ephemeriden für 1812 die Bürg'schen Gleichungen sämmtlich auf die mittleren Bewegungen zurückgeführt, und thut hier dasselbe mit den Burckhardt'schen; die Uebereinstimmung beider, dadurch vergleichbar werdenden Theorieen ist sehr gross, so dass nur 3 Coefficienten über 2″, 13 zwischen 1″ und 2″ und 66 zwischen 0 und 1″ abweichen. Der wahrscheinliche Unterschied beider Theorien, mit Ausschluss der mittleren Länge u. s. w., beträgt etwa 4″,5. Insofern nicht noch unbenutzte theoretische Hülfsmittel angewandt werden, wird es schwer sein, die Genauigkeit weiter zu treiben. — 3) Tafeln, um den Coefficienten des Quadrats der Zeit in der Präcession für gerade Aufsteigung und Abweichung zu berechnen, von Carlini. Die Tafeln sind so eingerichtet, dass sie ohne alle Rechnung das Gesuchte geben; der Verfasser hat dazu einen Hülfswinkel benutzt, welchen bereits von Zach in seinen Aberrations- und Nutationstafeln [s. p. 36 fl.] anwendet. Dass diese Art, von der Ungleichheit der Präcession Rechnung zu tragen, sehr bequem wäre, können wir nicht sagen; Rec. hat zu seinem eigenen Gebrauche Tafeln berechnet, welche mit dem Argumente Log. cos α oder Log. sin α tang δ unmittelbar n cos α oder n sin α tang δ geben und zwar für zwei verschiedene Epochen; der Gebrauch solcher Tafeln scheint etwas leichter zu sein. — 4) Formeln zur Bestimmung der Axen der Sonne, von Mossotti. Bekanntlich hat die lange Reihe der Greenwicher Beobachtungen eine Verschiedenheit der verticalen und horizontalen Halbmesser der Sonne angedeutet, welche Lindenau, welcher diese Beobachtungen untersucht hat, zuerst erkannte [s. Abh. 155]; derselbe (durch einen Druckfehler in Mossotti's Abhandlung immer Littrow gesetzt) fand den verticalen Durchmesser = 32′ 5″,82 und den horizontalen 32′ 1″,00, woraus die Polaraxe $\frac{1}{328}$ grösser folgen würde, als der Aequatoreal-Durchmesser. Das Entgegengesetzte fand Carlini aus mit dem Heliometer [im März 1818] gemachten Beobachtungen, welche den letzten 3″,6 grösser gaben, als den ersteren. Dieses gibt dem Verfasser die Veranlassung, die nicht uninteressante perspectivische Aufgabe aufzulösen, in welcher Form ein Ellipsoid sich zeigt, welches drei verschiedene Axen hat. Dass einzelne Beobachtungen durch die Annahme einer solchen Figur der Sonne in Uebereinstimmung gebracht werden können, ist keinem Zweifel unterworfen; bei fortgesetzten Reihen ist dieses aber nicht der Fall, indem man stets verschiedene Halbmesser sieht. Die Erklärung des eben erwähnten Widerspruchs findet sich also nicht auf diesem Wege; allein sie scheint sonst nicht schwer zu sein, indem die Greenwicher Beobachtungen nicht den verticalen Durchmesser selbst, sondern die Summe dieses und der Faden-

dicke geben, und indem es gar wohl möglich ist, dass Carlini's Heliometer denselben Fehler besitzt, welchen Bessel bei einem Instrumente dieser Art, nach der V. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen [Abhdlg. 75] entdeckte. Dieser Fehler, welcher aus einer Unregelmässigkeit des Objectivglases hervorgeht, muss vor dem Gebrauche eines Objectiv-Mikrometers jedesmal ausgemittelt werden, indem die Messungen sonst um mehrere Secunden, und zwar stets in demselben Sinne, fehlerhaft ausfallen können. — 5) Astronomische Beobachtungen in Prag, von Hallaschka; Sternbedeckungen und Finsternisse. — 6) Ueber den kleinen, im Jahre 1819 im Löwen beobachteten Kometen, von Carlini. In Mailand wurde dieser Komet vom 15. bis 19. Juli beobachtet; allein in Marseille war er vom 13. bis 29. Juni observirt worden. Carlini berechnet hier, nach der Olbers'schen Methode, seine parabolische Bahn, kann aber die mittlere Beobachtung nur bis auf einen halben Grad darstellen. Dieser Komet ist auch von Encke berechnet worden, welcher gefunden hat, dass man allen Beobachtungen durch eine elliptische Bahn von kurzer Umlaufszeit vollkommen Genüge leisten kann; wir behalten uns vor, bei einer anderen Gelegenheit mehr darüber zu sagen [p. 231 fl.]. Carlini gibt bei dieser Gelegenheit ein Verfahren an, wie man die bei der Olbers'schen Methode zur ersten Annäherung benutzte Hypothese, nämlich dass die Curve durch den mittleren Radiusvector im Verhältnisse der Zeiten geschnitten wird, leicht verbessern kann, ohne die Rechnung bis zu den wahren Anomalien geführt zu haben. Die Grösse, welche Olbers durch p bezeichnet, und welche den Unterschied der Verhältnisse der triangulären Sectoren und der Zwischenzeiten ausdrückt, hängt, wie der Verfasser zeigt, allein von den Radien ab, und kann in eine unendliche, nach den Potenzen der Zeit fortgehende Reihe entwickelt werden; das erste Glied dieser Reihe ist von der dritten Ordnung und fehlt erst in der fünften. Wenn man die Radien durch eine erste Annäherung berechnet hat, so kann man nach Carlini's Vorschrift sogleich dieses p finden, damit einen neuen Werth des Verhältnisses der curtirten Entfernungen des Kometen von der Erde berechnen, und durch diesen weit genähertere Elemente erhalten. Rec. hält dieses für einen nützlichen Zusatz zu der Olbers'schen Methode, welche sich auch dadurch als die wahre Methode, Kometenbahnen zu berechnen, bewährt, dass stets neue Vorzüge derselben aufgefunden werden, ohne dass man, der häufigen Versuche ungeachtet, eine wesentlich verschiedene bessere hätte finden können. Es wäre aber sehr zu wünschen, dass Olbers eine neue Auflage seiner Schrift, mit allem was sein reicher Schatz von Erfahrungen seit der ersten dargeboten hat, vermehrt erscheinen lassen möchte. — 7) Meteorologische Beobachtungen, von Cesaris.

Hülfstafeln zu Zeit- und Breitenbestimmungen, herausgegeben von H. C. Schumacher, Ritter vom Dannebrog. Kopenhagen 1820. (XII u. 129 S. 8.) Astronomische Hülfstafeln für 1821, von Demselben. Kopenhagen 1821. (VIII u. 103 S. 8.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1821, Nr. 129.)

Der Herausgeber, welcher bekanntlich der preiswürdigen, von der dänischen Regierung angeordneten Unternehmung, der Messung mehrerer Breiten- und Längen-Grade auf dänischem Gebiete, vorsteht, hat diese Tafeln zusammengebracht, um alle unter seiner Leitung arbeitenden Theilnehmer dieser Operation in den Stand zu setzen, durchaus gleichförmig und nach den genauesten Elementen zu rechnen. Er hat sie durch den Druck bekannt gemacht, um auch anderen Astronomen diesen Vortheil zu verschaffen; er wird sie jährlich fortsetzen, um denselben dauernd zu erhalten.

Wir geniessen daher durch diese Tafeln bereits eine Frucht jener grossen Unternehmung, und können die Gelegenheit, welche sie uns darbieten, nicht vorbeigehen lassen, ohne unsere Leser in nähere Kenntniss des Zweckes derselben, insofern er sich aus den bekannt gewordenen Thatsachen ableiten lässt, zu setzen. Dieser Zweck ist nun zwar der gewöhnliche, nämlich die möglichst genaue Erfindung der Längen der Grade in dem Gebiete der Messung; allein es scheint uns, als nähme man dieses hier in einem anderen Sinne als gewöhnlich. Bei früheren ähnlichen Unternehmungen war man zufrieden, wenn man das Ergebniss der angewandten Hülfsmittel kennen gelernt hatte: hier vervielfältigt man die Hülfsmittel, indem man alle die zu Rathe zieht, welche ihrer Natur nach ein bedeutend sicheres Resultat versprechen, so dass das Zusammenstimmen derselben noch die letzten Zweifel heben soll, welche bisher auf den Gradmessungen ruhten. Indem man z. B. zu den Polhöhen-Bestimmungen den Zenithsector und zugleich wiederholende Kreise anwendet, und nun fordert, dass beide Instrumente übereinstimmen sollen, gibt man sich offenbar die Aufgabe, die Ursachen der in den Zenithdistanzen, welche mit verschiedenen Instrumenten gemessen wurden, bisher vorkommenden Unterschiede, zu ergründen, und durch ihre Erkenntniss nicht nur die Gradmessung, sondern auch andere astronomische Beobachtungen von ihnen noch anklebenden Zweifeln zu befreien. Jeder Theil der Unternehmung soll für sich die Grenze der jetzt erreichbaren Vollkommenheit erreichen, so dass das Ganze genau die Stufe bezeichnen wird, welche man bei dem heutigen Zustande der Sachen ersteigen kann.

Dieser Gesichtspunkt, welchen wir aus den getroffenen Massregeln ableiten zu müssen glauben, erhöhet das Interesse der Unternehmung, und

1) [144 d. allgem. Verz.]

wir gestehen, dass wir eben so vielen Antheil d a r a n nehmen, als an der Erforschung der Länge der Grade, selbst wenn diese sich, bei dem gegenwärtigen Zustande der Dinge, ohne diesem Gesichtspunkte treu zu bleiben, erlangen liesse. — Wenn wir diese Unternehmung daher vor anderen ähnlichen auszeichnen, so müssen wir, um diesen nicht Unrecht zu thun, das besonders günstige Zusammentreffen der Umstände berücksichtigen, welches bei keiner anderen in diesem Maasse stattfand. Die englische Regierung hat den Gebrauch des grossen und vortrefflichen Ramsden'schen Zenithsectors erlaubt, welcher zur Ausführung der englischen Messung (wahrscheinlich der genauesten unter den bisherigen) diente. Die grossen deutschen Künstler Reichenbach und Repsold haben alle ihre Kräfte angestrengt, um durch sinnreich erdachte und meisterhaft ausgeführte Hülfsmittel die Messung der Zenithdistanzen, der Winkel und der Grundlinie so sicher als möglich zu machen; gut ausgerüstete Sternwarten bemühten sich, die beobachteten oder noch zu beobachtenden Sterne genau zu bestimmen. Eine Anzahl vorzüglich gut unterrichteter dänischer Officiere ist dem Professor Schumacher zugeordnet. Dazu kommt noch, dass gerade jetzt die Erkenntniss mancher vorher zweifelhafter astronomischer Punkte bedeutende Fortschritte gemacht hat; dass man seit einigen Jahren in die Natur der Instrumente eine tiefere Einsicht erlangt hat und endlich, dass die dänische Regierung die ganze Unternehmung mit einer Freigebigkeit unterstützt, welche des hohen wissenschaftlichen Zieles würdig ist, und geeignet, den Ruhm fortzupflanzen, welchen Dänemark in den Jahrbüchern der Astronomie, durch die Unterstützung Tycho's und Römer's, sich erworben hat.

Dieser Freigebigkeit verdanken wir auch gegenwärtige Tafeln, welche dadurch, dass sie die verschiedenen Beobachter in den Stand setzen, Alles auf eine gleichförmige Weise zu berechnen, vorzüglich jetzt, wo mehrere Sternwarten zusammenzuwirken scheinen, und auch als bequemes Handbuch (statt der sonst an vielen Stellen zusammenzusuchenden, oft minder zweckmässig eingerichteten Tafeln) den Astronomen sehr willkommen sind. In dem Hefte für 1820 findet sich 1) Tafel zur Verwandlung der Sternzeit, aus der Conn. des Tems entlehnt. — 2) Sternenzeit im mittleren und mittlere Zeit im wahren Mittage, aus den Mailänder Ephemeriden. — 3) Refractionstafeln von Delambre, nach der Brinkley'schen Umformung, wobei wir bemerken, dass die Tafel mit doppelten Eingängen zur Verbesserung der nach den Zenithdistanzen verschiedenen Wirkung der Temperatur, doch weder so bequem noch so genau ist, als man wünschen kann. Rec., welcher die Refractionen nach der in Fund. Astr. p. a. 1755 enthaltenen Tafel anwendet, hat in sein Handexemplar der Logarithmentafeln eine kleine Hülfstafel geschrieben, welche die Logarithmen der durch die Tangente der Zenithdistanz dividirten Refractionen angibt, wodurch für kleinere Zenithdistanzen die Rechnung erleichtert wird. — 4) Tafeln zur Reduction auf den Meridian, von Delambre, vermehrt durch eine, das von den Potenzen der

Zeit abhängige Glied enthaltende Tafel, von Herrn Nissen. — 5) Ein Auszug aus Piazzi's neuem Cataloge, enthaltend alle in Mailand sichtbaren Sterne bis zur 4ten Grösse incl.; der Herausgeber hat statt der Piazzi'schen Präcessionen die in den Fundamentis Astr. p. a. 1755 vorkommenden, sowie die daselbst befindlichen eigenen Bewegungen beigefügt; diese letzten erscheinen hier mit den von Piazzi gefundenen zusammengestellt. — 6) Tafeln zur Berechnung der Aberration, Präcession, Lunar- und Solar-Nutation, von Gauss. Diese Tafeln enthalten mit dem Argumente der Beobachtungszeit, 6 Grössen A, B, C, D, E, F, deren Producte in 4 andere, von der Lage des Sterns an der Himmelskugel abhängige Grössen, die Summe aller Reductionen vom Anfange des Jahres auf die beobachtete Culminationszeit eines Sterns geben; sie setzen, sowie die Tafeln in den Fundamentis Astr. keine Ephemeride der Längen der Sonne und des Mondsknotens voraus, und sind vorzüglich bequem, wenn es darauf ankommt, Gruppen von Beobachtungen zugleich zu reduciren, ohne das Resultat jeder einzelnen wissen zu wollen. Diesen Tafeln liegt die von Lindenau'sche Nutation zum Grunde, und die Aberrations-Constante 20,"61; ihre Form macht es sehr leicht, von einer beliebigen Aenderung dieser Bestimmungen Rechnung zu tragen. — 7) Gerade Aufsteigung und Abweichung des Polarsterns für *alle* Culminationen desselben im Jahre 1820, von Herrn Lieutenant von Nehus, aus den in den Königsberger Beobachtungen befindlichen Tafeln berechnet. — 8) Das Königsberger Verzeichniss der geraden Aufsteigungen der 36 Hauptsterne, nebst Tafeln, welche die Reduction der mittleren Oerter am Anfange von 1820 auf die scheinbaren an jedem 10ten Tage dieses Jahres enthalten. — 9) Das Greenwicher Verzeichniss von 45 Sternen, das von Brinkley und das von Oriani, nebst Tafeln für die Reduction der Declinationen auf jeden 10ten Tag des Jahres. Diese Tafeln, sowie die ähnlichen für Rectascension, sind von Herrn Lieutenant Zahrtmann berechnet, und von Herrn Nissen revidirt.

Das Heft für 1821 enthält 1) eine Sonnenephemeride, von Herrn Nissen, aus Carlini's Tafeln, mit der grössten Schärfe berechnet, und wegen dieser Schärfe sehr erwünscht; die Breite der Sonne enthält sie nicht, obgleich bei den Rectascensionen und Declinationen ohne Zweifel Rechnung davon getragen ist. — 2) Tafeln zur Reduction der mit einem Meridianinstrumente gemachten Sonnenbeobachtungen, von Bessel; sie enthalten, für jeden wahren Mittag eines Jahres, in welchem die Epoche der mittleren Länge $= 9^z\ 10^0$ ist, die Culminationsdauer der Sonnenscheibe; den Halbmesser derselben; den Logarithmen, den man zu den Logarithmen der Fadenzwischenräume addiren muss, um die Reduction der verschiedenen Fäden auf den Meridian zu erhalten; die Tangente und Secante der Declination; zwei Zahlen a und b, wodurch man bei ausser dem Meridian gemessenen Zenith- oder Polar-Distanzen theils von der Aenderung der Declination, theils von der Abweichung des Parallelkreises vom Faden Rech-

nung trägt; endlich eine Columne für die Höhenparallaxe bei der Culmination, welche jeder Beobachter mit den für seine Sternwarte passenden Zahlen ausfüllen wird, und wodurch er alles beisammen hat, was zu einer vollständigen Reduction einer Sonnenbeobachtung gehört. Um diese Tafeln für die verschiedenen Jahre anzuwenden, bringt man eine kleine Verbesserung an den Beobachtungstag an; sie sind den Beobachtern wahrscheinlich angenehm, da es etwas mühsam ist, die darin enthaltenen Zahlen mit der Genauigkeit, mit welcher sie hier angegeben sind, jedesmal aus den Ephemeriden zu berechnen[1]. — 3) Gerade Aufsteigung und Abweichung des Nordsterns für alle Culminationen des Jahres 1821, von Herrn Lieutenant von Nehus aus den bekannten Tafeln dieses Sterns berechnet. Wir bemerken hierbei, dass die geraden Aufsteigungen in diesen Tafeln gegenwärtig fast eine Zeitsecunde zu klein sind, welches zum Theil von der allgemeinen Vergrösserung herrührt, welche die Rectascensionen durch den Königsberger Fundamental-Catalog erhalten haben, zum Theil von einem Anwachsen der Fehler der Tafeln, welches die früheren Königsberger Beobachtungen zu erkennen gaben, und wovon man den eigentlichen Grund noch nicht anzugeben im Stande ist. Diese Beobachtungen ergaben nämlich die Verbesserung der Tafeln (excl. der allgemeinen Vergrösserung)

1814 = + $0^s,0527$	1817 = + $0^s,4025$
1815 = + 0,0350	1818 = + 0,4925,
1816 = + 0,3123	

und es steht noch dahin, ob hier zufällige Beobachtungsfehler, eine kleine Verminderung der Nutation oder eine von den vielen, die Uebereinstimmung der Beobachtungen störenden, noch unerkannten Ursachen im Spiele sind. Das Uebereilen in der Anbringung kleiner Verbesserungen taugt nicht, und ist oft nachtheilig gewesen, auch hat unser grosser Meister Bradley 19 Jahre gewartet, ehe er seine Entdeckung der Nutation als zweifelsfrei bekannt machte; man wird daher die Tafeln noch wohl unverändert lassen und lieber für die gegenwärtige Zeit etwas addiren, ohne über die Ursache dieser Verbesserung zu entscheiden. Die Declination ist dagegen etwas zu gross und man wird der Wahrheit näher kommen, wenn man eine halbe Secunde abzieht. — 4) Eine Reduction der besten, jetzt vorhandenen Sternverzeichnisse auf 1821, mit grosser Sorgfalt und unter Zuziehung der Fund. Astr. p. a. 1755, von den Herren von Nehus und von Maxthausen. In diesem Verzeichnisse, welches den Astronomen sehr angenehm sein muss, sind die Angaben von Piazzi, Pond, Bessel, Oriani und Brinkley zusammengestellt; es bietet Veranlassung zu mehreren Bemerkungen dar, welche einem Theile unserer Leser ohne Zweifel interessant sein werden. Auffallend ist das Schicksal der Rectascensionen. Es ist bekannt, dass der

1) [Diese später auch in den Tabb. Regiom. als Tab. XII mitgetheilte Arbeit Bessel's ist im allgem. Verzeichniss besonders nicht aufgeführt.]

früher als fehlerfrei angesehene Maskelyne'sche Catalog von diesem berühmten Beobachter sowohl als von Piazzi, im Jahre 1805 um etwa 4,″0 vermehrt wurde. Eine eben so starke Vermehrung erhielt er wiederum im Jahre 1815 durch die auf die früheren Königsberger Beobachtungen gegründeten Bestimmungen. In dem Nautical Almanac für 1822 findet sich ein Catalog von Pond, welcher diese neue Vermehrung noch nicht besitzt, auf das grosse Troughton'sche Mittagsfernrohr gegründet ist, und auch in den Unterschieden der Sterne unter sich oft nicht unbedeutend von dem Königsberger Cataloge abweicht. Dagegen hat Pond im Nautical Almanac für 1823 eine neue Bestimmung gegeben, welche wir aus den vorliegenden Tafeln kennen lernen, und welche die Rectascensionen sogar noch grösser macht, als der Königsberger Catalog für 1815; die frühere war im Mittel $0^s,20$ kleiner, die jetzige mit $0^s,10$ grösser; beide haben fast für alle Sterne dieselben relativen Oerter, wovon nur bei 2 α Capricorni, α Piscis austr. und α Ceti kleine Ausnahmen vorkommen, so dass der neue Catalog nur durch eine Berichtigung des älteren in Bezug auf die Aequinoctial-Punkte entstanden zu sein scheint. — Der Unterschied dieses neuen Greenwicher Catalogs und des Königsberger ist freilich viel geringer geworden als bei den früheren, von jener Sternwarte ausgegangenen Catalogen; allein er ist doch noch zu gross, um nicht neue Untersuchungen zu rechtfertigen. Rec. hat versucht, aus den Greenwicher Beobachtungen von 1813, 14 und 15 die absoluten Rectascensionen herzuleiten; allein diese gaben sie nicht etwa ein Zehntheil, sondern e i n e h a l b e Zeitsecunde grösser als nach dem Königsberger Cataloge, wovon der Grund wahrscheinlich in der vernachlässigten Beschirmung der Instrumente gegen die Sonnenstrahlen liegt; es ist daher auch hieraus wahrscheinlich, dass Pond den neuen Catalog allein auf die Beobachtungen mit dem später aufgestellten Troughton'schen Mittagsfernrohre gegründet hat, und man muss begierig sein zu erfahren, ob und wie dieses vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen gesichert ist. — Ausser der mittleren Differenz von $0^s,10$ haben aber die Verzeichnisse von Königsberg und Greenwich in den einzelnen Sternen noch Unterschiede, welche zwar weniger nachtheilig auf die astronomischen Bestimmungen wirken, allein doch auch bei einer solchen Grundlage der ganzen beobachtenden Astronomie nicht als unbedeutend angesehen werden können. Im Ganzen genommen scheinen die Rectascensionen der südlicheren Sterne in Greenwich kleiner beobachtet zu sein, als in Königsberg, obgleich auch Abweichungen von dieser Regel vorkommen. Wir zweifeln aber nicht, dass entweder beide Bestimmungen bald vereinigt werden, oder auf einer Seite ein solches Uebergewicht erscheinen wird, dass der Zweifel nicht mehr erheblich sein kann; nur vor Uebereilung müssen wir auch hier warnen, indem manche Erfahrungen vorhanden sind, welche beweisen, dass gute Bestimmungen nur durch häufige Wiederholungen der Beobachtungen, unter abgeänderten Umständen und in verschiedenen Jahreszeiten, herbeigeführt

werden können. Ueber die in dem vorliegenden vergleichenden Verzeichnisse enthaltenen Declinationen müssen wir uns unsere Bemerkungen vorbehalten, zumal da wir das, was wir bis jetzt darüber zu sagen hätten, bereits bei einer anderen Gelegenheit (Allg. Lit.-Ztg. 1821, Nr. 60 [p. 209]) mitgetheilt haben. [Vergl. hierüber Abhh. 86, 87, 88.] — 5) Tafeln für die scheinbaren geraden Aufsteigungen und Abweichungen der 36 Hauptsterne und 9 anderer, für jeden 10ten Tag des Jahres 1821, von Herrn Capitain von Caroc und Herrn Lieutenant Zahrtmann doppelt berechnet. Die scheinbaren geraden Aufsteigungen der ersteren sind aus Bessel's Tafeln genommen, alles übrige ist nach den diesen zum Grunde liegenden Elementen berechnet. Der tägliche Gebrauch, welcher auf den Sternwarten von diesen Tafeln gemacht werden wird, muss die Berechner für die Mühe entschädigen, welche sie darauf verwandten; des Dankes der Astronomen können sie gewiss sein, da sie ein so häufig gefühltes Bedürfniss zuerst befriedigt haben.

Der Herausgeber gibt in der Vorrede die Hoffnung, dass bald eine dritte Abtheilung erscheinen wird, welche solche Tafeln enthält, die nicht für ein bestimmtes Jahr, sondern allgemein anzuwenden sind. Der Gesichtspunkt, welchen er zumal im zweiten Hefte verfolgt hat, sollte bei allen zum Gebrauche der Astronomen bestimmten Ephemeriden befolgt werden, d. i. sie sollten stets so genau berechnet werden, dass es unnöthig wird, zu den Quellen selbst zurückzugehen. Ist dieses nicht der Fall, so ist die Arbeit dem Astronomen nur da brauchbar, wo es auf eine ungefähre Kenntniss der Erscheinungen ankommt; für das grosse Publikum aber hätte man mit Wenigerem ausgereicht.

Himmels-Atlas von Harding. 1—6. Lieferung. Göttingen. (13 Thlr.)[1]

(Jenaische Allgem. Liter.-Zeitung 1821, Nr. 206.)

Nachdem dieses bedeutende Werk seiner Vollendung sehr nahe gebracht ist, können wir nicht länger unterlassen, eine genauere Nachricht davon zu geben. Das Bedürfniss solcher Himmels-Karten, welche nicht bloss die grösseren Sterne, sondern auch die Sterne von der 8. und 9. Grösse angeben, fühlte man vorzüglich lebhaft nach der Entdeckung der Ceres und Pallas; Herr von Zach liess damals die Gegenden, in welchen diese Planeten sich bewegten, nach Harding's Zeichnungen jedesmal in Kupfer stechen, und sie mit der monatlichen Correspondenz bekannt machen. Allein diese Hülfe konnte nicht von Dauer sein, und es war überdies zu wünschen, dass von allen den Gegenden des Himmels, in welchen diese Planeten erscheinen konnten, eben so genaue Karten vorhanden sein

1) [147 d. allgem. Verz.]

möchten, um bei der Nachforschung in älteren Beobachtungen sowohl, als bei der Anstellung neuer, stets bei der Hand zu sein.

Diesen Wunsch hatte man auch wohl früher wegen der kleinen, die Kometen umgebenden Sterne gehegt, allein seiner Ausführung standen grosse Schwierigkeiten entgegen, die zum Theil aus der Grösse der Arbeit, zum Theil aus der Unbekanntschaft mit den kleinen Sternen selbst hervorgingen. Flamsteed hatte in seinem berühmten, seit einem Jahrhundert so häufig nachgestochenen Atlasse etwa 3000 Sterne verzeichnet, bis zur 6. oder 7. Grösse herab; da dieses aber für das Bedürfniss der Astronomie nicht mehr hinreichte, so gab Bode, in der Uranographie, auf 18 grossen und schönen Blättern, eine etwa 5 mal grössere Anzahl von Sternen, nämlich ausser den Flamsteed'schen einen Theil der von la Caille beobachteten südlichen Sterne, die ihm von Lalande mitgetheilten, aus der Histoire céleste ausgezogenen, die von ihm selbst auf der Berliner Sternwarte beobachteten und endlich die Sterne, die von verschiedenen Astronomen gelegentlich, meistentheils bei den Kometen-Erscheinungen, angemerkt waren. Hierdurch war nun zwar bedeutend gewonnen, allein auch die Bode'schen Karten haben für die neuen Planeten einen zu kleinen Maassstab, und zu wenige Sterne; überdies enthalten sie sehr häufig Sterne 8. Grösse, und lassen hellere in ihrer Nähe weg, was eine nothwendige Folge der Mangelhaftigkeit der Sternverzeichnisse ist, welche, als die Uranographie ausgearbeitet wurde, die beiden grossen Bereicherungen durch Piazzi und Lalande noch nicht erfahren hatten.

Diese beiden Arbeiten waren, bald nach der Entdeckung der beiden erstgenannten Planeten, im Besitze der Astronomen; die Materialien zu einem specielleren Himmelsatlasse waren also meistentheils vorhanden, denn nur hin und wieder liess die Histoire céleste eine empfindliche, entweder nach eigenen Beobachtungen, oder nach dem Augenmaasse auszufüllende Lücke; hierdurch ward die Hauptschwierigkeit sehr vermindert, allein die Grösse der Arbeit, ein halbes Hunderttausend Sternbeobachtungen in die zur Zeichnung der Karten erforderliche Ordnung zu bringen, und sie in die Netze einzutragen, war noch abschreckend genug, und erforderte eine Ausdauer, von welcher wohl häufig geredet wird, welche sich aber sehr selten in ihrem Erfolge zeigt.

Die Grösse dieser Arbeit schreckte aber den Verfasser der vorliegenden Karten nicht ab. Er hatte zwar anfangs die Absicht, nur den Zodiacus der neuen Planeten zu verzeichnen, und es wurde dadurch die schöne Abhandlung von Gauss im X. Bande der Monatl. Corresp. veranlasst, in welcher die Grenzen dieses Zodiacus bestimmt wurden; allein diese Einschränkung der Arbeit wurde mehr als aufgewogen durch den Vorsatz, alle eingezeichneten Sterne am Himmel nachzusehen, um etwaige Irrthümer zu verbessern, in den Verzeichnissen fehlende Sterne zu ergänzen, und die Lücken kennen zu lernen, welche die Verzeichnisse noch lassen.

Für diese Sorgfalt in der Verfertigung der Karten, welcher sich bis dahin noch kein früheres ähnliches Werk erfreute, musste ihre grössere Brauchbarkeit den Ersatz geben. Es ist aber unseren Lesern bekannt, wie der Himmel selbst diesen muthigen Vorsatz belohnte, dadurch, dass bald nach dem Anfange des Werkes (1. Septbr. 1804) der Planet Juno in eine Gegend trat, deren Durchsicht den Verfasser gerade beschäftigte. Durch diesen schönen Lohn erhielt der Verfasser gewissermassen eine Pränumeration auf sein grosses bevorstehendes Werk. Unsere Leser werden sehen, dass bis an das Ende sein Eifer nicht erkaltet ist.

Während dem Laufe der Arbeit veränderten sich aber die Ansichten: ausser der Harding'schen Juno wurde noch die Olbers'sche Vesta entdeckt, und die Wahrscheinlichkeit, dass noch weit mehrere kleine Planeten derselben Art vorhanden sind, wurde so gross, dass es zweckmässig gewesen wäre, sich nur auf die Grenzen des Zodiacus für diese vier zu beschränken. Es ist freilich auffallend, dass seit 14 Jahren kein neues Glied dieser Familie gefunden ist, obgleich Olbers, auf seine bekannte Art, fortwährend nachforschte, obgleich Harding die Vergleichung der Karten fortsetzte, und Piazzi in dieser Zeit viel Sterne beobachtete. Allein es blieb dennoch viel wahrscheinlicher, dass vorhandene Planeten sich diesen Nachforschungen entzogen, als dass die einzigen vier in der Hälfte dieser Zeit den Astronomen sich sollten dargeboten haben.

Diese veränderten Ansichten veranlassten den Verfasser, seine Karten über die ganze Fläche der Himmelskugel auszudehnen. Das ganze Unternehmen wurde nun auf 27 Blätter angelegt; die ersten 9 sind für die Sterne südlich vom Aequator bis zu -30° Decl., die anderen 9 für die nördlichen Sterne bis zu $+30^\circ$ Decl. bestimmt; dann enthalten 8 Blätter die Sterne von $+30^\circ$ bis $+64^\circ$, und endlich ein Blatt die den Pol umgebenden. Von diesen 27 Blättern sind bereits 24 erschienen, nämlich von Nr. 1 bis 22 und 25, 26; es fehlt daher nur noch das Blatt für den Pol und der Theil der Zonen von $+30^\circ$ bis $+64^\circ$ Decl., welcher zwischen 180° und 270° AR. liegt.

Nicht alle Besitzer der Karten werden aber die angeführten 24 Blätter erhalten haben. Da anfänglich ein anderer Plan befolgt wurde, nach welchem der Aequator fast mitten über das 4. und 5. Blatt ging, so passen diese beiden Blätter nicht in die spätere Anordnung, und sind daher umgestochen worden. Die Vandenhoek- und Ruprecht'sche Buchhandlung liefert diese umgestochenen Blätter den Besitzern der früheren unter den Nummern 4 und 14 nach; sonst sind noch die früheren Nummern 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14 nach dem späteren Plane in 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5 umzuändern.

Wir haben also statt des anfänglich beabsichtigten Zodiacus der neuen Planeten, eine vollständige, sich über alle im nördlichen Deutschland sichtbare Theile des Himmels erstreckende Sammlung von sehr speciellen Stern-

karten erhalten, welche dem Bedürfnisse der Astronomie auf das vollkommenste entsprechen, und der Wissenschaft manche erspriessliche Folgen verheissen. Der Verfasser hat, um die Karten vollständiger zu machen, als es nach dem Piazzi'schen Verzeichnisse und der Histoire céleste allein möglich gewesen wäre, theils in Göttingen, theils in Mannheim, welches er im Jahre 1811 auf Veranlassung der dieses Unternehmen unterstützenden westphälischen Regierung besuchte, mehrere tausend Sterne beobachtet, auch die Beiträge benutzt, welche ihm durch die Herren von Lindenau, Nicolai und Encke geliefert wurden, sowie die anonymen Sterne, welche er in den Königsberger und Dorpater Beobachtungen fand. Durch alle diese Beiträge sind etwa 5000 Sterne gewonnen worden.

Diese Karten, welche nur Sterne, das Netz, in welches dieselben eingetragen wurden, und die Umrisse der Sternbilder enthalten, haben, trotz ihres Reichthums, noch so viel leeren Raum, dass sie, so wie unsere Kenntniss des gestirnten Himmels sich immer mehr erweitert, durch das Einzeichnen der Sterne der 9. Grösse vervollständigt werden können. Dieser Vortheil, welcher dadurch erlangt worden ist, dass der Verfasser alle Figuren weggelassen hat, welche zwar auf Globen oder kleineren Karten nicht fehlen dürfen, hier aber nachtheilig stören würden, wird vorzüglich dann als schätzbar erscheinen, wenn man ernstlich daran denken wird, den bereits vor vielen Jahren entworfenen Plan einer vollständigen Revision des Himmels zur Ausführung zu bringen. Nachdem wir die Harding-schen Karten erhalten haben, wird es möglich sein, alle Sterne bis zur 9. Grösse zu verzeichnen; für einen Astronomen ist diese Aufgabe freilich zu gross, allein wenn sich mehrere Astronomen vereinigen, und jeder zwei halbe Blätter vornimmt, so wird wahrscheinlich schon nach einer mässigen Reihe von Jahren die Durchsicht vollendet sein, und wir werden Karten besitzen, welche bis zu den Sternen der 9. Grösse ganz vollständig, und daher höchst brauchbar sind, um neue Gegenstände am Himmel von den Fixsternen zu unterscheiden. — Ohne diese Karten hat die entworfene Revision des Himmels so viele Schwierigkeiten, dass es uns ganz erklärlich vorkömmt, wenn es bisher bei dem Vorschlage geblieben ist; — wir glauben, dass jetzt nur einer den Anfang machen, und wirklich seinen Theil ausarbeiten darf, um den doch noch vorhandenen Eifer der deutschen Astronomen anzuregen. Blosse Vorschläge, wenn sie nicht mit dem Beweise der eigenen Thätigkeit dessen, der sie macht, begleitet sind, möchten aber auch jetzt von wenigem Erfolge sein; sowie wir auch nicht glauben, dass die in England errichtete astronomische Societät den Deutschen die Ernte vorweg nehmen wird. — Wenn die deutschen Astronomen, oder Einige derselben, wirklich geneigt wären, unseren Nachkommen eine vollständige Darstellung des Himmels bis zu den Sternen der 9. Grösse, inclusive, zu überliefern, so würde das Geschäft am leichtesten betrieben werden können, wenn Harding der Mittelpunkt desselben würde, denn

dieser hat theils den grössten Eifer für diesen Gegenstand bewährt, theils ist er im Besitze der Kupferplatten, und würde also für das Einzeichnen der Sterne in dieselben, sowie für die schnelle Bekanntmachung jeder vervollständigten Karte weit besser sorgen können, als jeder Andere. Mit ihm beriethe sich dann jeder Theilnehmer wegen der Wahl des auszuarbeitenden Theiles, und durch ihn würden die vervollständigten Blätter gesammelt, bis es möglich wäre, einen Theil davon bekannt zu machen [vergl. Abhdlg. 94—97].

Um ungefähr beurtheilen zu können, wie gross die Anzahl der noch einzutragenden Sterne im Vergleiche mit den bereits vorhandenen ist, hat Rec. mehrere Gegenden des Himmels mit den Karten verglichen, und sowohl auf den frühesten Blättern, als auf den neuesten, die Configuration der helleren Sterne stets dem Himmel entsprechend gefunden. Sterne der 8. Grösse fehlen seltener, und die vorzunehmende Nachlese wird fast ganz aus Sternen der geringeren Grösse bestehen; so z. B. sind in der Zone von -1° bis $+1^{\circ}$, von $19^{h}\ 8^{m}$ bis $21^{h}\ 8^{m}$ AR., etwas über 80 Sterne der 9., und 3 bis 4 der 8. einzutragen, während die Karte bereits 45 der 9. und 85 grössere bis zum 9. Gr. incl. angibt. In anderen Gegenden des Himmels haben wir etwa dasselbe Verhältniss wiedergefunden, so dass wir glauben, dass die Zahl der nachzutragenden Sterne zu der der vorhandenen sich etwa wie 2 zu 3 verhalten, wahrscheinlich aber die letztere Zahl nie übersteigen wird. Es ist zu verwundern, dass die Histoire céleste so viele Sterne enthält, denn oft stehen sie einander so nahe, dass man glauben sollte, es müssten noch weit mehrere unbeobachtet vorübergehen. Wäre sonst Hoffnung vorhanden, die Sternverzeichnisse sowie die Karten über alle Sterne der 9. Grösse auszudehnen, so würde sie nur durch die Vergleichung einer neuen, der Histoire céleste ähnlichen Beobachtungsreihe, mit den bereits vervollständigten Karten erfüllt werden können; denn aus dieser würde man die noch unbestimmten Sterne erkennen, und dadurch erfahren, was noch nachzuholen sein würde.

Die ersten 18 sich bis auf 30° von dem Aequator entfernenden Blätter sind so gezeichnet, dass die Grade der AR. und Decl. als gleich angenommen sind. Diese bequemste, und für den astronomischen Gebrauch zweckmässigste Entwerfungsart liess sich für die den Polen näheren Theile der Himmelskugel nicht mehr beibehalten, indem sie die Configurationen gar zu sehr verändert haben würde; daher haben die folgenden 8 Blätter convergirende, aber geradlinige Declinationskreise erhalten; die Parallelen sind als Kreise projicirt, und ihre Abstände mit den Entfernungen vom Pole etwas veränderlich. Nach welchem Gesetze diese Projection gemacht worden, ist noch nicht angegeben.

Mit den letzten Blättern wird der Verfasser ein Verzeichniss der bei Piazzi oder Lalande nicht vorkommenden, in den Karten befindlichen Sterne liefern. Auch wird er die Verbesserungen, welche aus seiner eigenen,

noch fortgehenden Revision sich ergeben, stets auf den Kupferplatten abändern, und den Besitzern der früheren Abdrücke ein Verzeichniss davon mittheilen, sowie von den in der Histoire céleste bemerkten Schreib- oder Druckfehlern. — Wir wünschen nur, dass das, durch so vielfältige Anstrengungen von Kraft und Geld (wahrscheinlich sind auch die letzten auf des Verfassers Rechnung gekommen, indem die Karten keinen Verleger haben) herbeigeführte Ziel der Wissenschaft so förderlich sein möge, als man erwarten kann; der Anerkennung und des Dankes der jetzigen Astronomen und der Nachwelt kann, unserer Ansicht nach, der Verfasser gewiss sein.

Atlas novus coelestis, XXVII tabulis continens stellas, inter polum borealem et trigesimum gradum declinationis australis adhuc observatas. Auctore Carolo Ludovico Harding. Göttingen 1822.[1])

(Ergänzungsblätter zur Jenaischen Allgem. Literatur-Zeitung 1824, Nr. 42.)

Die 24 ersten Blätter dieses grossen Atlasses, welche in 6 Lieferungen erschienen, haben wir in der Jenaischen Allg. Lit.-Ztg. 1821, Nr. 206 [vorangehende Recension] angezeigt; jetzt ist die 7. Lieferung, welche das Werk beschliesst, fertig geworden. Sie enthält auf einem Blatte (XXIII) den Theil der Zone von 30° bis 60° Decl., welcher zwischen 12 und 15 Stunden gerader Aufsteigung liegt; auf dem zweiten (XXIV) von 15 bis 18 Stunden AR. derselben Zone; auf dem dritten (XXVII) die Gegend des Pols bis zu 60° Decl.; das vierte Blatt ist der schön gestochene Titel des Werkes.

Da wir uns auf die angeführte Anzeige des früheren Theils dieses Atlasses beziehen können, so haben wir über die Einrichtung nichts mehr hinzuzufügen, sondern nur zu bemerken, dass auch diese letzten Blätter dasselbe Lob verdienen, welches den früheren gebührte. Wir haben nun eine vollständige Darstellung des Himmels, welche zum ersten Male einen anschaulichen Begriff von dem Heere der Fixsterne gibt. Die Astronomen dürfen nun nicht mehr lange umhersuchen, um die Sterne zu erkennen, mit welchen ein Komet oder Planet verglichen wird; der erste Blick auf diese Karten legt ihnen die ganze Gegend vor Augen, und auf der Stelle werden sie sich orientiren können.

Wir benutzen indessen diese Gelegenheit, um über die Anwendung der Harding'schen Karten, welche wir in unserer früheren Anzeige vorzüglich hervorgehoben, noch etwas zu sagen. Wir haben nämlich seit dieser Zeit Gelegenheit gehabt, mehrere Gegenden des Himmels specieller kennen zu lernen, als sie bisher, durch die Histoire céleste, bekannt waren. Theils haben die vielen kleinen Sterne, welche seit einigen Jahren auf der Königs-

1) [187 d. allgem. Verz.]

berger Sternwarte beobachtet worden sind, ansehnliche Beiträge geliefert, theils haben wir den Himmel selbst in sternreichen Gegenden mit den dadurch vervollständigten Karten verglichen. Wir haben dadurch gefunden, dass der Maassstab dieser Karten gross genug ist, um auch zur Darstellung der Sterne 9. Grösse benutzt werden zu können; in den meisten Gegenden hat dies gar keine Schwierigkeit, in sehr reichen Gegenden aber haben wir, wenn wir Sternhaufen ausnehmen, doch sehr selten 12 Sterne auf jedem Quadratgrade gefunden, und diese werden noch deutlich auf dem Raume der Harding'schen Karten dargestellt werden können, zumal wenn man die kleineren durch blosse Punkte oder ganz kleine Kreuze andeutet; ganz nahe bei einander stehende Sterne werden freilich fast ineinander fliessen, allein dieses könnte man durch ein besonderes Zeichen anmerken, welches desto weniger unpassend sein möchte, da auch die Kometensucher oder andere Fernröhre mit schwacher Vergrösserung, welche doch allein zur Revision des Himmels tauglich sind, solche Sterne nicht mehr getrennt zeigen. Durch die Hinlänglichkeit des Maassstabes der Harding'schen Karten erlangt man den Vortheil einer leichteren Uebersicht, welchen ein unnöthig grösserer durch nichts Erhebliches ersetzen würde.

Man kann also die lange besprochene und immer wieder aufgegebene vollständige Vergleichung der Sterne bis zur 9. Grösse incl. auf den Harding'schen Karten vornehmen; damit ist eine Hauptschwierigkeit der Ausführung dieses grossen Planes gehoben, und, da auch eine andere gegenwärtig dadurch gehoben wird, dass man eine grosse Menge astronomisch bestimmter kleiner Sterne kennen lernt, so steht der Realisation unserer Hoffnungen nichts mehr im Wege, und eine Vereinigung der Astronomen kann nun mit der Aussicht des Erfolgs geschlossen werden, was früher, wo noch gar zu viel fehlte, wirklich nicht der Fall war. Wir müssen nun erwarten, ob diese glücklicheren Verhältnisse die Astronomen zu dem grossen Zweck vereinigen werden — wir hoffen es!

Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1822 und für 1823, von J. E. Bode, kön. Astronom. Berlin. (259 und 252 S. 8.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1822. Nr. 37, 38.)

Da über die Ephemeriden, welche unseren Lesern hinlänglich bekannt sind, nichts zu bemerken ist, indem sie keine wesentliche Abänderung erleiden, so gehen wir gleich zu den Abhandlungen über, welche diese Ephemeriden begleiten, und welche stets einen so interessanten Theil des Jahrbuchs ausmachen, dass man zweifelhaft ist, ob man dem ehrwürdigen

1) [152 des allgem. Verz.]

Herausgeber für die mühevolle, aber noch immer mit jugendlicher Kraft fortgesetzte Berechnung des Zahlenwesens, oder für den Eifer, womit er stets eine Anzahl interessanter Aufsätze zusammenzubringen weiss, am meisten verbunden sein soll. Beides verdient ohne Zweifel unsere lebhafteste Anerkennung, zumal da das Jubiläum der Jahrbücher nicht mehr fern ist (indem mit dem Bande für 1825 der fünfzigste erscheinen wird), und es doch nicht zu den gemeinen Erscheinungen gehört, dass etwas mit Eifer Begonnenes mit solcher Beharrlichkeit fortgesetzt wird. In einem halben Jahrhundert ändern die Wissenschaften und ihre Liebhaber ihre Aussenseite merklich; aber das ist wahre Beharrlichkeit, welche sich selbst durch die Folgen davon nicht irre machen lässt, sondern unaufhaltsam einem Ziele zustrebt, welches der astronomischen Welt vielfältigen Nutzen verheissen und gewährt hat. Möchte unser verehrter Altvater doch noch weit über das Jubiläum hinaus Kraft und Freudigkeit behalten!

Der Band für 1822 fängt mit einer Abhandlung von Buttmann, einem Versuche, die astrognostischen Namen einiger Sterne zu befestigen, an. Rec. hat diese Abhandlung mit vielem Vergnügen gelesen, und wünscht sehr, dass dieser Gegenstand ernstlich beherzigt werden möge, weshalb er auch nichtastronomische Leser auf diese, ihnen eine geistreiche Unterhaltung verheissende Abhandlung aufmerksam macht. Der Verfasser findet die Namen einzelner Sterne aus mehreren unverwerflichen Gründen nothwendig, selbst wenn er zugesteht, dass sie in streng wissenschaftlicher Hinsicht entbehrt werden können; für das Gespräch, für das Gedächtniss ist Sirius, Arcturus . . . besser, als der Helle im grossen Hunde, der Helle im Bootes u. s. w. — Aber diesen Namen steht im Wege, dass sie zum Theil häufige Aenderungen erlitten haben, dass sie bis zum Unverständlichen verderbt sind, dass ihre Bedeutung, und selbst ihre Aussprache den Meisten unbekannt ist, auch dass man sie auf ganz andere Sterne übertragen hat, als denen sie eigentlich zukommen. Ferner ist ihrer allgemeinen Annahme ihre zu grosse Zahl hinderlich, wodurch alle Vortheile in Nachtheile verwandelt werden, wie dieses z. B. bei dem neuen Piazzi'schen Verzeichnisse der Fall ist, wo sehr bekannten Sternen sehr unbekannte Namen beigelegt sind, welche die Astronomen nöthigen, aus anderen Verzeichnissen oder Karten stets eine Uebersetzung in die gebräuchlichen griechischen Buchstaben zu machen. Der Verfasser stellt gewisse Gesichtspunkte auf, welche man bei der Benennung der Sterne beobachten soll: es müssen der Namen nicht zu viele sein; nur solche Sterne müssen besondere Benennungen erhalten, welche irgend eine Merkwürdigkeit, ihrer Helligkeit oder Lage nach, besitzen; die bestehenden Namen, oder der gangbarste unter ihnen, werden beibehalten, unbekümmert um die Ungleichförmigkeit der Sprachen, welche sogar eine angenehme, die Uebertragung der Sternkunde von Volk zu Volk beurkundende Mannigfaltigkeit gewährt. Ganz ungeändert werden beibehalten die vorgriechischen, griechischen und

lateinischen Benennungen; allein die arabischen bedürfen einer genauen Sichtung, und namentlich müssen alle diejenigen gestrichen werden, welche durch offenbaren Barbarismus und Unwissenheit entstanden sind, wogegen aber Veränderungen der Aussprache oder Zusammenziehungen, insofern sie unserer Zunge geläufiger oder unserem Ohre angenehmer sind, beibehalten werden. Alle Sterne erster und zweiter Grösse müssen eigene Namen erhalten, von den übrigen nur die durch ihre Stellung ausgezeichneten; hat einer von ihnen einen arabischen Namen, so wird dieser beibehalten, allein wenn es nöthig ist, für uns gefälliger gemacht, insofern dieses ohne gar zu grosse Willkür geschehen kann; ist er ganz unbekannt, so wird ein lateinischer Name gebildet, wobei der schon bei den arabischen Namen stattfindende Gebrauch, die Benennung der ganzen Bilder für einen Stern derselben gelten zu lassen, zuweilen nachgeahmt werden kann. — Nach diesen Gesichtspunkten geht der gelehrte Verfasser alle Sternbilder durch, kritisirt die darin vorkommenden Benennungen, und gibt Vorschläge zu achtzig Namen, wovon zwei Drittel bereits gangbar sind. Es kann nicht geleugnet werden, dass das bisherige Namenwesen den Astronomen unangenehm und den Liebhabern grösstentheils unnütz ist; die ersten haben daher neuerlich den Ausweg ergriffen, blos griechische Buchstaben und Flamsteed'sche Zahlen zu statuiren, und sonst die Sterne durch ihre Oerter zu bezeichnen; könnte man aber übereinkommen, ein passendes Namensystem allgemein anzuwenden, so würde dies für das Gedächtniss vortheilhaft sein, und eine genauere Kenntniss des gestirnten Himmels verbreiten. Rec. ist nicht im Stande, die von Buttmann vorgeschlagenen Namen von der Sprachseite zu beurtheilen; allein im Uebrigen scheinen sie ihm ganz annehmlich, und er würde es gern sehen, wenn irgend ein neuer Globus, oder zu demselben Zwecke eingerichtete Karten, mit diesen Namen beschrieben würden. Ein Grund, sich selbst der neuen Namen zu erwehren, ist nicht vorhanden, da mit diesem Gegenstande stets, seiner Natur nach, eine Willkür und oft eine sehr unzweckmässige, getrieben worden ist. Ob aber die Astronomen nicht stets lieber α Bootis als Arcturus u. s. w. schreiben werden, steht dahin, auch liegt es nicht im Sinne des Verfassers dieses zu verändern. — Algol's Lichtperiode, aus neueren Beobachtungen bestimmt, und Berechnung des kleinsten Lichts dieses Sterns für 1820—22, von Wurm. Der Verfasser findet aus einer erneuerten Discussion die Epoche des kleinsten Lichts im Jahre 1800 = $1^d\ 17^h\ 54^m\ 0^s$ M. Z. in Paris und die Dauer der Periode = $2^d\ 20^h\ 48^m\ 58^s,50$, und glaubt auch die Gleichförmigkeit dieser Periode, seit der Entdeckung, durch die Beobachtungen bestätigt zu finden, was bei anderen veränderlichen Sternen bekanntlich noch sehr zweifelhaft ist, wie z. B. bei χ Cygni, wo Olbers aus den Beobachtungen eine merkliche Aenderung erkannte. — In einem, mehrere Beobachtungen von Bürg enthaltenden Aufsatze zeichnen wir eine Erscheinung aus, welche, so viel wir wissen, noch nie beob-

achtet worden ist. Bei der Bedeckung des Antares am 13. April 1819 sah der Verfasser einen Stern 6. bis 7. Grösse aus dem dunklen Mondsrande austreten, und etwa 5 Secunden später erschien Antares selbst als Stern erster Grösse. Man hat bekanntlich die Sterne häufig vor dem Mondrande gesehen, dass sie aber successive heller oder dunkler geworden wären, findet Rec. nirgends angemerkt. Herr Bode glaubt dieses durch Dünste der Mondesatmosphäre erklären zu müssen; Bürg meint, der Stern könne wohl ein Doppelstern sein, wogegen sich auch auch nichts einwenden lässt, da ein so naher Begleiter von dem hellen Hauptsterne, bei dem niedrigen Stande desselben, schwerlich durch Fernröhre getrennt werden könnte[1]. — Aeltere Beobachtungen des Uranus, von Le Monnier. Unter den zahlreichen Beobachtungen dieses fleissigen Astronomen findet sich Uranus 12mal als Fixstern beobachtet; dass er seine Bewegung übersehen konnte, ist beinahe unbegreiflich, und nur die grosse Unordnung, welche Bouvard, dem wir die Auffindung verdanken, in den Tagebüchern herrschen fand, kann es einigermassen erklären. Diese Beobachtungen, die früheren von Flamsteed, welche Burckhardt aufgefunden, und die von Bradley und Tobias Mayer, sollten billig nach übereinstimmenden Elementen reducirt und neu verglichen werden [vgl. p. 304]. — Ueber die Sonnenfinsterniss vom 7. September 1820, von Littrow; ein sehr vollständiges Verzeichniss von vorausberechneten Zeiten des Anfanges und Endes für viele Oerter. — Ueber die geographische Länge der Berliner Königl. Sternwarte, von Bode; veranlasst durch eine Aeusserung von Zach's, welcher diese Länge noch immer als beinahe unbekannt anzusehen Vergnügen findet. Dass sie es keineswegs ist, zeigt der Verfasser hier durch die Aufzählung von 27 verschiedenen Resultaten, welche einen nicht grösseren Zweifel hinterlassen, als auch andere ähnliche Bestimmungen ihn darbieten. — Eine merkwürdige astronomische Entdeckung und Beobachtungen des Kometen vom Juli 1819, von Olbers. Die Entdeckung, wovon hier die Rede ist, betrifft den Kometen, dessen letzte Erscheinung im Jahre 1819 bekanntlich Encke in den Stand setzte, seine kurze Umlaufszeit von 1205 Tagen zu erkennen. Da wir bei einem gleich folgenden Aufsatze von Encke über diesen höchst interessanten Gegenstand umständlicher reden werden, so führen wir aus dem sonstigen Inhalte der Olbers'schen Briefe nur das den hellen Kometen von 1819 angehende an. Dieser bot die sehr seltene Erscheinung dar, vor der Sonnenscheibe vorüber zu gehen, welches Olbers zuerst durch Rechnung erkannte; allein leider hatte dieser Vorübergang stattgefunden, ehe man den Kometen beobachtet hatte, so dass keine Veranlassung vorhanden war, die Aufmerksamkeit besonders auf die Sonne zu wenden. Zufällig haben einige

[1] [Bürg's Ansicht ist bekanntlich durch die Beobachtung bestätigt, indem Mitchel in Cincinnati 1846 einen Begleiter 7^m in $\Delta = 3''$, $p = 270^\circ$ fand.]

Beobachter die Sonne am 25. Juni, wo der Vorübergang stattfand, aus anderen Rücksichten beobachtet, und Olbers hat uns im Bande für 1823 eine sehr interessante Zusammenstellung ihrer Wahrnehmung geliefert, woraus wir hier Einiges anführen. Gleich nach der Bekanntmachung des Vorübergangs zeigte der General von Lindener in Glatz Herrn Bode an, dass er am 26. Juni um 5, 6, 7 Uhr Morgens die Sonne ohne alle Flecken beobachtet habe; an diesem Tage, zwischen 5 und 9 Uhr Morgens, ging der Komet vorüber, und diese Beobachtung scheint daher zu beweisen, dass der Komet ganz durchsichtig war, so dass man ihn vor der Sonne nicht bemerken konnte. Allein später wurden gegen die Beobachtungen Zweifel erhoben, indem durch mehrere Beobachter dargethan wurde, dass die Sonne wirklich Flecke hatte, welche also Herr von Lindener übersehen haben muss, so dass er auch den, vielleicht sehr klein erscheinenden Kometen übersehen haben kann. Professor Schumacher, damals in Altona, hatte genau zu der angegebenen Zeit die Sonne mit dem Sextanten beobachtet, und erinnerte sich bestimmt, sie nicht ohne Flecken gesehen zu haben; Professor Brandes, welcher im Sommer 1819 eigene Beobachtungen über die Sonnenflecken machte, fand auch am 26. Juni, kurz vor Mittag, einen augenfälligen Flecken, welcher freilich der Komet nicht mehr sein konnte, auch früher schon vorhanden gewesen war, welcher aber dennoch eine unverwerfliche Berichtigung der Lindener'schen Beobachtung gibt. Dagegen zeigten Dr. Gruithuisen in München und Professor Wildt in Hannover an, dass sie wirklich kleine und verwaschene Flecke in der Sonne beobachtet hätten, an Stellen, wo nach Brandes kein eigentlicher Sonnenfleck stehen konnte. Hätten sie das Glück gehabt, auch die Bewegung dieser Flecken zu erkennen, so würde es keinem Zweifel mehr unterworfen sein, dass ein Komet wirklich vor der Sonne sichtbar sein kann; so wie die Sache aber jetzt steht, bleibt noch zu Zweifeln Raum, und man muss bedauern, dass diese so höchst seltene Erscheinung nicht alles das Licht über die Natur der Kometenkerne verbreitet hat, welches sie hätte verbreiten können und unfehlbar verbreitet haben würde, wenn der Vorübergang vorher bekannt gewesen wäre. — Wir kommen jetzt zu einer der merkwürdigsten astronomischen Entdeckungen unserer Zeit, nämlich den Kometen mit kurzer Umlaufszeit, über welchen beide Bände des Jahrbuchs ausführliche Abhandlungen von Encke enthalten. Dieses ist der Komet, den Pons am 26. November 1818 entdeckte. Da wir aber voraussetzen können, dass unsern eigentlich astronomischen Lesern alle hierher gehörigen Umstände hinlänglich bekannt sind, so wird es zweckmässiger sein, die ganze Geschichte dieser Entdeckung so darzulegen, dass auch Andere Theil daran nehmen können. Als Newton die wahre Theorie der Kometen entdeckte, und Halley die erste Anwendung derselben auf die beobachteten Kometen machte, liessen diese sich, durch reinparabolische Bahnen, so genau darstellen, dass man die Abweichungen von der Parabel im Allgemeinen als unbedeutend, und

damit die Umlaufszeit als sehr lang anzusehen geneigt war. Halley fand aber zwei Kometen, die 1607 und 1682 erschienenen, deren Elemente so genau übereinstimmten, dass er beide als identisch annahm, eine Umlaufszeit von 75 Jahren bestimmte, und die Wiederkehr im Jahre 1759 voraussagte, wo sie auch wirklich erfolgt ist, genau so, wie die Rechnung es vorschrieb. Diesen Kometen hat man auch in älteren Nachrichten wieder erkannt, und er war bis jetzt der einzige, den man als wirklich mehrere Male gesehen annahm. Nachdem die Beobachtungen genauer geworden waren, versuchte man, die Abweichungen von der parabolischen Laufbahn durch einzelne Erscheinungen zu erkennen; allein die hellsten, lange beobachteten Kometen, welche übrigens für Untersuchungen dieser Art am vortheilhaftesten waren, zeigten nur so geringe Spuren der elliptischen Bewegung, dass die Umlaufszeit gewöhnlich über ein Jahrtausend hinausfiel, so dass man nicht mehr auf das Auffinden einer älteren Erscheinung rechnen konnte. Im Jahre 1815 hatte aber Olbers das Glück, einen kleinen Kometen zu finden, welcher sehr deutliche Spuren der Ellipticität verrieth, und von welchem mit der grössten Bestimmtheit nachgewiesen werden konnte, dass er in einer Periode von einigen 70 Jahren zurückkehren müsse. Genauer wurde die Wiederkehr von Bessel auf den Anfang des Jahres 1887 bestimmt [vgl. 100, 103, 107, 108 d. allgem. Verz.], und so waren nun zwei Kometen vorhanden, deren kurze Umlaufszeit man kannte. Beide gehen über die uns bekannten Grenzen des Planetensystems hinaus; aber ein Komet, welcher immer in den nächsten Umgebungen der Sonne bleibt, und nicht einmal die Jupitersbahn erreicht, war etwas Unerhörtes, woran auch Niemand gedacht hat. Ein solcher ist nun der von Pons entdeckte, wie Encke, welcher sich mit seiner Berechnung beschäftigte, zuerst erkannte. Die Beobachtungen der letzten Erscheinung waren durchaus nicht durch die parabolische Bewegung darzustellen, allein sie stimmten so gut wie ganz genau mit einer elliptischen Bahn von 1205 Tagen Umlaufszeit, so dass diese bereits für sich höchst wahrscheinlich war. Diese Umlaufszeit erhielt aber ein so grosses Gewicht, dass nicht mehr an ihrer Richtigkeit gezweifelt werden konnte, dadurch, dass auch im Jahre 1805 ein Komet von Pons entdeckt war, welcher sich gleichfalls nicht in die parabolische Bewegung fügen wollte, und dessen Beobachtungen Bessel, welcher ihn berechnete, bereits damals für unvereinbar mit dieser Hypothese erklärte [vgl. Monatl. Corresp. Bd. XIV, pag. 71; 5 d. allgem. Verz.]. Leider waren die Beobachtungen durch viele Fehler sehr entstellt, so dass man damals nicht wagte, die Untersuchung fortzusetzen, sondern sie bis zur erfolgten Bekanntmachung fernerer Beobachtungen aufschob, welche aber nicht stattgefunden hat. Man würde wohl die ganz verfehlten Beobachtungen von den besseren haben trennen, und die Wahrheit erkennen können; allein man war noch nicht dahin gelangt, an so kurze Umlaufszeiten zu glauben. Dieser Komet von 1805, von Encke neu berechnet,

gibt nun dieselbe Umlaufszeit, wie der von 1819, und dieselben übrigen Elemente, so dass es diesem vortrefflichen Astronomen gelang, beide durch eine und dieselbe Bahn darzustellen, und dadurch ihre Identität zu beweisen. Inzwischen bemerkte Olbers, dass auch der im Jahre 1795 erschienene und sehr mangelhaft beobachtete kleine Komet in dieselbe Bahn passe, und als er noch weiter zurückging, und zwei Beobachtungen eines von Messier im Jahre 1786 entdeckten Kometen verglich, erkannte er auch von diesem die Identität; so dass derselbe Komet wirklich schon bei vier Erscheinungen gesehen war, und selbst dem hartnäckigsten Zweifler kein Bedenken mehr übrig lassen konnte. — Hier gab es nun etwas zu rechnen! Man musste alle 4 Erscheinungen durch dieselben Elemente darstellen, und dabei die Aenderungen berücksichtigen, welche sie durch die Anziehungen der Planeten erlitten haben. Diese grossen Rechnungen konnten in keine besseren Hände kommen als in die Encke'schen; im Jahrbuche für 1823 erhalten wir ihre Resultate, welche auf eine sehr sonderbare Erscheinung aufmerksam machen, und dadurch bereits ahnen lassen, dass der Komet auch zu Aufschlüssen führen werde, welche unsere Kenntniss des Weltsystems bedeutend vermehren werden. Nach der genauesten Berechnung der Störungen können nämlich die beobachteten Umlaufszeiten auf diejenige reducirt werden, welche der Komet bei einer der Erscheinungen (1805) hatte; diese findet Encke aus den verschiedenen Perioden:

1786—1795 = 1208,22 Tage
1795—1805 = 1207,77 „
1805—1819 = 1207,25 „

also stets abnehmend. Ueber den Grund hiervon kann man zwar verschiedene Hypothesen aufstellen, allein einer von ihnen jetzt schon einen Vorzug vor den übrigen einräumen, kann man, nach unserer Meinung, nicht; mehrere Erscheinungen müssen erst beobachtet, und die Elemente danach sehr genau untersucht sein, ehe man mit Grund eine Erklärung wird wagen können. Diese Abnahme der Umlaufszeit hat indessen auf die nächste, von Encke vorausberechnete Erscheinung einigen Einfluss, weshalb die Ephemeride in zwei, in der Durchgangszeit durch das Perihel um einen Tag verschiedenen Hypothesen berechnet wurde. Für unsere nördlichen Gegenden ist der Versuch, den Kometen im Jahre 1822 wieder zu sehen, zwar keineswegs aufzugeben, allein der ungünstige Stand desselben und seine Lichtschwäche lassen das Gelingen auch unsicher erscheinen; in der südlichen Halbkugel muss er aber sehr schön sichtbar werden, und es ist zu erwarten, dass die neue englische Sternwarte am Vorgebirge der guten Hoffnung Alles liefern werde, was wir zu einer genauen Berechnung bedürfen, desto mehr, da diese Sternwarte ihr jetziges Entstehen den Vorstellungen zu verdanken scheint, welche Olbers wegen dieses Kometen in England gemacht hat. — Dieser Komet, der jetzt bei uns eingebürgert ist,

muss nothwendig einen Namen erhalten, sowie der Halley'sche und der Olbers'sche. Es sind verschiedene Vorschläge deshalb gemacht, Encke will ihn den Pons'schen nennen, allein Bode stimmt für Encke's Namen. Der von dem Letzten angeführte Grund, dass die beiden anderen Kometen nach ihren Berechnern genannt seien, beruht zum Theil auf einem Gedächtnissfehler, denn der Olbers'sche Komet wurde von Bessel berechnet. Nach unserer Meinung ist das Verdienst des Entdeckers deswegen hervorzuheben, weil ohne diesen auch kein Berechner gewesen sein würde. Der Halley-sche Komet hatte aber keinen eigentlichen Entdecker, weil alle Welt ihn zu gleicher Zeit am Himmel glänzen sah; der Olbers'sche musste aber mit Fernröhren aufgesucht werden, und so ist es mit dem neuen, den Pons zweimal auffand, und eben dadurch die wichtige Entdeckung herbeiführte. Dieser Komet ist zwar schon von Messier (1786) und von Herschel's Schwester (1795) gesehen worden, aber diese Erscheinungen führten noch nicht zu dem gegenwärtigen Resultate, und konnten nicht dahin führen; der, der dieses allein veranlasst hat, ist Pons, und es scheint uns überdies billig, dass man seinen zahlreichen Kometenentdeckungen ein Denkmal setze. Wir würden also für den Pons'schen Kometen stimmen; nicht etwa aus Kälte gegen Encke's Verdienste um denselben, welche wir gewiss würdigen, auch nicht aus Verkennung des Werthes der früheren Entdeckungen, welche uns genau in dem Range der vor Herschel gemachten Beobachtungen des Uranus zu stehen scheinen. — Am Schlusse des Aufsatzes von Encke im Jahrbuche für 1823 finden wir noch die gleichfalls sehr merkwürdigen Resultate der Berechnung des dritten Kometen von 1819, welcher sich auch nicht in einer Parabel, sondern nur in einer Ellipse von $5\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufszeit darstellen lässt. Auch die kurze Umlaufszeit halten wir für völlig erwiesen, wenn auch die Grenzen der Unsicherheit weit weniger eng sind, als bei dem vorigen. Auch diesen Kometen wird man in der Folge wiedersehen, wenn man ihn eifrig sucht, was am Besten wird geschehen können, indem man im Jahre 1824 und 1825 stets die Linie am Himmel durchforscht, in welcher die Bahn des Kometen sich projicirt. Die häufiger werdende Liebhaberei für die Astronomie lässt uns hoffen, dass das Suchen nicht fruchtlos sein werde. Vieles Apparats bedarf es dazu nicht, ein guter Kometensucher von Fraunhofer ist hinreichend. — Auf diese Weise scheinen gerade die kleinsten Kometen die merkwürdigsten zu sein, worüber man sich aber nicht wundern darf, da die in die weit geringere Zahl der sehr grossen gehörenden längst ihre kurze Umlaufszeit gezeigt haben würden, wenn sie dieselbe besässen.

Eine Abhandlung vom Prof. Fischer über die Bestimmung der Abweichung eines Gestirns ohne Winkelmesser, bloss vermittelst eines Fernrohrs, wird keinen Nutzen für die praktische Astronomie haben, indem die unbedeutendsten Fehler der Beobachtungen leicht Fehler von mehreren Graden im Resultate hervorbringen könnten; der Verfasser be-

merkt dieses selbst am Ende. — Ein Aufsatz von einem ungenannten Verfasser, über den Gebrauch des Loths und der Wasserwage, empfiehlt das erstere. Wir glauben aber, dass beide Mittel der Theorie nach gleich gut sind, und dass es, vorausgesetzt, dass die Wasserwagen vollkommen sind, wie sie von FRAUNHOFER und REPSOLD verfertigt werden, allein auf die mehr oder minder zweckmässige Anbringung ankomme, wobei es in die Augen fällt, dass die Natur der Instrumente eine Verschiedenheit verursache, und dass das eine besser ein Loth, das andere besser eine Wasserwage führen werde. Die englischen Künstler scheinen die Wasserwagen nicht immer zweckmässig angebracht zu haben, so dass wir dieses als die Quelle der oft, und auch hier, erhobenen Zweifel ansehen. — Den Ort eines Gestirns aus beobachteten Alignements zu finden, von OLBERS. Im vorigen Bande des Jahrbuchs war ein Aufsatz von BESSEL [Abh. 47], worin die Rechnungsart auf analytischem Wege untersucht wurde; hier bringt OLBERS fast dieselben Vorschriften durch trigonometrische Betrachtungen heraus. — Beobachtungen des (II.) Kometen von 1819, Elemente seiner Bahn, Beschreibung des 6füssigen Reichenbach'schen Mittagsfernrohrs und Meridiankreises, Beobtungen der Jupiters-Opposition u. s. w., von GAUSS. Das Mittagsfernrohr scheint dem auf der Mailänder Sternwarte aufgestellten, früher [p. 212] in diesen Blättern erwähnten, ganz gleich zu sein. Durch Beobachtungen in der Nähe des Aequators stehender Sterne fand GAUSS den wahrscheinlichen Fehler eines Antritts an den Faden = $0^s,090$, was eine besondere optische Stärke und Deutlichkeit beweist. Das Mittel aus allen 7 Fäden hätte hiernach den wahrscheinlichen Fehler $0^s,034$, oder eine halbe Secunde im Bogen. Am Repsold'schen grossen Meridiankreise machte GAUSS die interessante Erfahrung, dass das Auflegen eines Loths Gewichts am Objectiv-Ende die Zenithdistanzen im Horizonte um eine Secunde änderte; er schliesst hieraus, dass man sich sehr vorsichtig gegen die Biegung der Instrumente verwahren müsse, und untersucht die relative Biegung der verschiedenen, gegenwärtig das meiste Zutrauen geniessenden Instrumente. Zwischen POND's Kreise und dem eben erwähnten Repsold'schen bringt er einen Unterschied von 1,"5 im Horizonte heraus, zwischen diesem und dem Cary-schen Kreise auf der Königsberger Sternwarte einen Unterschied von 4,"5. Es ist Rec. stets unbegreiflich gewesen, wie man eine, bei vielen Instrumenten so offenbare Fehlerquelle so lange hat vernachlässigen können, vorzüglich bei den Wiederholungskreisen. Doch werden wir bald hiermit aufs Reine kommen, theils durch die von mehreren Seiten versprochenen Prüfungen vorhandener Instrumente, theils durch die von REICHENBACH neuerlich vorgeschlagenen Mittel, die Biegung ganz zu vermeiden. Einige angeführte Beobachtungen des Polarsterns geben eine vollkommene Uebereinstimmung der Tafeln von BESSEL mit dem Himmel (1819).

Ausser den hier angeführten Abhandlungen finden wir im Bande für

1822 noch mehrere, den II. Kometen von 1819 angehende Aufsätze. Beobachtet wurde er von Tralles, Olbers, Encke, Bode, Nicolai, Gauss und Harding, Leski, Pond; berechnet von Nicolai, Dirksen, Olbers, Encke. Eine möglichst genau an die Beobachtungen angeschlossene Bahn kommt noch nicht vor; aber die Rechnung von Nicolai stimmt, wenigstens bis zum 4. August, so nahe überein, dass kaum noch etwas zu wünschen übrig bleibt. — An sonstigen astronomischen Beobachtungen finden wir Auszüge aus den Tagebüchern der Sternwarten von Wien, Prag, Wilna, Kremsmünster, Berlin, Königsberg, Seeberg, Mannheim, Göttingen; meist Planeten-Oppositionen, Finsternisse u. s. w. — von sehr ungleichem Werthe! — Vom Kometen von 1818 finden wir nur Königsberger Beobachtungen; allein Harding in Göttingen hat ihn auch, am Ende der Erscheinung, beobachtet, ohne seine Beobachtungen bis jetzt bekannt zu machen. — Die Schiefe der Ekliptik, im Mittel aus 10 Sonnenwenden, mit der verbesserten Nutation berechnet, geben die Königsberger Beobachtungen = 23° 27′ 47″,56 für 1815, wobei zu bemerken ist, dass beide Schiefen genau gleich erscheinen. In Mannheim beobachtete Nicolai mit dem 3füss. Reichenbach'schen Wiederholungskreise die scheinbare Schiefe bei der Sommer-Sonnenwende 1820 = 23° 27′ 56″,35; die Polhöhe = 49° 29′ 12″,93. — Die Herren Westphal, Encke, Nicolai haben auch diesen Band mit Ephemeriden der neuen Planeten ausgestattet. Unter den kürzeren Nachrichten finden wir eine Notiz (wir hätten eine umständlichere gewünscht) über eine von Pistor in Berlin ausgeführte Theilmaschine, welche, nach den darüber bekannt gewordenen Angaben, sehr viel leisten muss.

Der Band für 1823 wird durch eine Abhandlung von Fischer über die physische Beschaffenheit der Kometen und ihrer Schweife eröffnet, welche wir mit besonderem Vergnügen gelesen haben, indem wir Alles, was über diese Materie bekannt ist, mit vielem Neuen vereinigt gefunden haben. Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass die Schwere nicht nothwendige Eigenschaft der Materie sei, und dass man auch negativ gravitirende Materien denken könne, deren Dasein bei den Kometen durch den Augenschein bewiesen sei. Diese repulsiven Kräfte der Kometenschweife sind, bei Gelegenheit des Kometen von 1811, durch Olbers und Brandes so vollständig durch Rechnung belegt, dass man an ihrem Dasein nicht zweifeln kann. Auch für das eigene Licht und die äusserst geringe Dichtigkeit der Kometen werden Gründe angeführt, welche man in der Abhandlung selbst nachlesen muss, indem sich das Ganze nicht in der Kürze darstellen lässt. — Geographische Ortsbestimmungen in Ostfriesland, von Oltmanns; sie gründen sich auf Dreiecksmessungen. — Länge von Pisa aus astronomischen Beobachtungen, von Wurm. Zach hatte den grossen Unterschied zwischen den, durch trigonometrische Operationen und durch astronomische Beobachtungen bestimmten Längen von Pisa hervorgehoben; allein aus den astronomischen Beobachtungen lässt

sich, wie der Verfasser hier zeigt, eigentlich gar keine Bestimmung ableiten, indem sie sehr bedeutende Unterschiede zeigen, und mit schlechten Instrumenten gemacht wurden. Die hier berechneten vier Beobachtungen schwanken zwischen $31^m\,37^s,2$ und $32^m\,31^s,9$. — Beiträge zu geographischen Längenbestimmungen, aus berechneten Beobachtungen der beiden Sonnenfinsternisse vom 18. Novbr. 1816 und 4. Mai 1818, von Wurm. Dieses ist die fünfzehnte Fortsetzung der Beiträge, durch welche der Verfasser bereits seit geraumer Zeit die Geographie bereichert hat. Fast Alles, was wir von guten Bestimmungen der Mittagsunterschiede der Sternwarten wissen, beruht auf den Rechnungen von Wurm und Triesnecker. Der Nutzen, den sie dadurch gestiftet haben, ist sehr gross, allein dennoch hat er bis jetzt keinen jungen Astronomen gereizt, des seligen Triesnecker's Stelle zu übernehmen. Jetzt steht Wurm allein, und es ist nicht mehr möglich, die Rechnungen über alle derselben würdige Beobachtungen auszudehnen. Dieses sollte anders sein; einer von uns sollte sich entschliessen, alle vorkommenden Beobachtungen zu berechnen; er würde dadurch nicht nur der Wissenschaft nützen, sondern auch Gelegenheit haben, in diese Rechnungen eine schärfere Kritik einzuführen, als sie oft erfahren haben. Man muss sehr bedauern, dass viele bedeutende Sternwarten, welche Beobachtungen genug geliefert haben, noch weit weniger genau bestimmt sind, als man erwarten sollte; dieses liegt zum Theil an dem Mangel eines Rechners, zum Theil aber auch an dem Mangel correspondirender Beobachtungen, welcher wohl mit dem ersten zusammenhängt. Dem Rec. würde es vorzüglich interessant sein, wenn das Hauptaugenmerk auf die genaue Bestimmung einiger Hauptsternwarten gerichtet würde, damit man für andere Oerter feste Vergleichungspunkte erhielte. Ueber den zu wählenden Anfangspunkt müsste man sich vereinigen; doch der jetzt übliche Pariser Meridian würde den Vorzug verdienen, insofern nämlich dort noch fortwährend häufige Beobachtungen dieser Art gemacht werden. Die Sonnenfinsterniss vom 18. Novbr. 1816, deren Berechnung Wurm hier liefert, ist früher bereits von Hagen berechnet worden, und hat, wenn man dieselben Vergleichungspunkte wählt, beiden Rechnern fast genau dieselben Mittagsunterschiede geliefert. — Ueber die beobachtete Existenz einer Photosphäre der Venus im Jahre 1820, vom Geheimrath Pastorff. Im April bemerkte der Verfasser mit allen Vergrösserungen seiner Fernröhre eine scharf abgeschnittene, etwa 16 Minuten im Durchmesser habende, leuchtende Umgebung des Planeten; — es hat aber Niemand früher etwas Aehnliches wahrgenommen, so dass man weitere Prüfungen desto mehr empfehlen muss, je verdächtiger die Richtigkeit der Beobachtung durch das angeführte schnelle Wiedererscheinen eines hinter der Photosphäre verschwundenen Sterns wird. — Beschreibung des auf der Königsberger Sternwarte aufgestellten Reichenbach'schen Meridiankreises, dessen Anwendung und Genauigkeit, ingleichen der Repsold-

schen Uhr, von Bessel [s. Abhdlg. 62]. Für dieses Instrument, welches gerade Aufsteigungen und Abweichungen zugleich gibt, und welches der Verfasser für einen Inbegriff aller Instrumente, welche man sonst im Meridiane aufzustellen pflegte, erklärt, wurde eine neue Aufstellung eingerichtet, deren vorzügliche Güte sich durch die Beobachtungen bewährte. Durch viele sinnreiche Einrichtungen des Künstlers besitzt es eine Vollkommenheit, welche der beobachtenden Astronomie eine neue Epoche verspricht, zumal da auch in Göttingen und München ganz ähnliche Kreise sind, und also von mehreren Seiten zugleich beigetragen werden wird. Die optische Kraft dieser Instrumente ist so gross, dass man Sterne 5. Grösse damit bei Tage sieht; die Doppelsterne der ersten Classe zeigt es ohne Schwierigkeit, und der Verfasser fand zufällig noch einen neuen, sehr feinen, nämlich ζ Bootes. Er glaubt, dass die Kenntniss der Doppelsterne dadurch ansehnlich vermehrt werden wird, indem es erlaubt, das vortreffliche Fernrohr auf Tagbeobachtungen anzuwenden, welches bei Herschel's Einrichtung nicht möglich war. Der Verfasser gibt noch keine Resultate seiner Beobachtungen, indem es auch diesem Instrumente wie allen übrigen geht: nämlich man muss seine Eigenthümlichkeiten, Biegungen u. dgl. kennen lernen, so dass man sie in Rechnung zu bringen im Stande ist. Die Menge der vorhandenen Sternverzeichnisse, welche sämmtlich auf Genauigkeit Anspruch machen, ist in der That zu gross, als dass noch neue Angaben ein Interesse haben könnten, wenn sie nicht den Beweis ihrer völligen Richtigkeit mit sich führen. Dieser ist aber weit schwerer, als die Anstellung der Beobachtungen selbst; es gehört eine geraume Zeit und häufig wiederholte Prüfung dazu, so dass in wenigen Monaten die Elemente dieses Beweises nicht zusammengebracht werden können. Inzwischen bemerkt der Verfasser, dass seine Beobachtungen die Sterne merklich südlicher geben, als Pond's Verzeichniss, wozu noch eine Biegung kommen wird, welche er vorläufig auf 1,"5 im Horizonte angibt [vgl. Abh. 63]. Dadurch müssen also die Declinationen sich um mehrere Secunden von den Pond'schen entfernen, und folglich nahe mit den vielfältig bestrittenen zusammenstimmen, welche Littrow aus den Beobachtungen mit dem Cary'schen Kreise der Königsberger Sternwarte ableitete. Die Richtigkeit der auf dieses Instrument gegründeten Bestimmungen scheint auch durch die Polhöhe bestätigt zu werden, welche dasselbe nach der zuverlässigsten Reihe der Beobachtungen $= 54^0\ 42'\ 50,''276 - 0,452\ \varDelta\delta$ angab, wo $\varDelta\delta$, die Verbesserung der Tafeln des Polarsterns, nach den neueren Beobachtungen etwa $-0,''4$ beträgt. Das neue Instrument gibt, nach Elimination der Biegung, 50,"6, so dass der Unterschied ganz unmerklich und in den Grenzen der zufälligen Beobachtungsfehler enthalten ist. Bei der Bauart des Cary'schen Kreises, wo das Fernrohr nicht frei, sondern mit dem Objectiv- und Ocular-Ende zwischen den beiden parallelen Kreisen

befestigt ist, scheint eine Biegung unmöglich zu sein, und da die übrigen Fehler durch eigens dazu angestellte (so viel wir wissen noch nirgends nachgeahmte) Operationen bestimmt wurden, so ist kaum abzusehen, wo noch ein möglicher beständiger Fehler verborgen sein könnte. Die Uhr von Repsold wurde von diesem trefflichen Künstler neu verbessert, wodurch sie einen so gleichförmigen Gang erhielt, dass manche Fehlerquellen, welche daraus entstehen könnten, als verschwunden anzusehen sind. Sie wich weder bei starker Kälte noch in der Sommerwärme merklich von ihrem Gange ab. — Schiefe der Ekliptik, beobachtet mit einem Reichenbachschen Meridiankreise, von Soldner in Bogenhausen. Der Verfasser fand Anfangs, als er die Refractionen aus Delambre's Tafeln entlehnte, die Winterschiefe grösser als die Sommerschiefe; allein beide wurden genau gleich, als er mit den Refractionen aus den Fundamentis Astronomiae rechnete. Aus sehr schön übereinstimmenden Beobachtungen der Wintersonnenwende 1819 folgte auf diese Weise die mittlere Schiefe = 23° 27′ 45″,04; aus ähnlichen Beobachtungen der Sommersonnenwende 1820 = 23° 27′ 44″,82. Dieses gibt für den Anfang 1820 23° 27′ 45″,04, und weicht noch nicht eine Viertel-Secunde von dem aus den früheren Königsberger Beobachtungen [Abh. 158] gezogenen Resultate ab. — Der folgende Aufsatz von Nicolai enthält auch eine Bestimmung der Schiefe der Ekliptik, auf Beobachtungen mit dem 3füss. Wiederholungskreise gegründet. Dieses Instrument gab für 1820 aus zwei Sommersonnenwenden 48″,41, und aus einer Wintersonnenwende 42″,19, also einen Unterschied von 6″,22, der wohl der Biegung zuzuschreiben ist. — Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen am Mittagsfernrohre der Dorpater Sternwarte, von Walbeck. Der Zweck dieses Aufsatzes ist, die Genauigkeit zu untersuchen, mit welcher das Mittagsfernrohr zu denjenigen Bestimmungen angewendet werden kann, welche die allergrösste Feinheit erfordern, z. B. die Parallaxe der Fixsterne. Die Beobachtungsfehler finden sich, wenn ein starkes Instrument sorgfältig angewandt wird, so gering, dass der Verfasser glaubt, es sei bei sehr feinen Untersuchungen das Mittagsfernrohr jedesmal den Winkelinstrumenten vorzuziehen. Rec. theilt im Ganzen diese Meinung, obgleich er nicht glaubt, dass es allein auf die Beobachtungsfehler ankommt, welche sehr gering sein können, ohne dass das Resultat deshalb richtig ist. Bessel hat z. B. nachgewiesen, dass die Aberration eigentlich gar nicht durch das Mittagsfernrohr bestimmt werden kann, indem ihre Maxima und Minima mit den Maximis und Minimis der täglichen Wärme so nahe zusammenfallen, dass jede Einwirkung der Temperatur auf die Aufstellung fast in ihrer ganzen Grösse auf die Aberration übertragen wird [vgl. Abhdlg. 40 und 86]. Man hat wohl die Mittel, grosse Einwirkungen der Temperatur zu entdecken und zu vermeiden; wenn aber Alles auf eine Viertel-Secunde ankommt, so verlassen uns diese Mittel, und man kann dann überall nicht

vorsichtig genug sein. Der Verfasser findet den wahrscheinlichen Fehler einer in Dorpat beobachteten Antrittszeit an einen Faden

$$= \sqrt{a^2 + b^2 \sec \delta^2}, \text{ wo } a = 0^s,07443 \text{ und } b = 0^s,02024.$$

Die geringe Grösse der ersten ist ein Beweis von der Sorgfalt und Uebung Struve's, die des anderen gibt ein sehr günstiges Zeugniss für die optische Stärke des Instruments. Rec. glaubt aber nicht, dass die Formel ganz richtig ist, sie würde es sein, wenn stets dieselbe Beobachtungsart stattfände; allein in der Nähe des Pols beobachtet man die Sterne durch Bissection, in der Nähe des Aequators durch Vergleichung ihrer Oerter im Fernrohre zur Zeit der vorhergehenden und folgenden Secunden; es ist keineswegs nothwendig, dass die aus beiden Beobachtungsarten entstehenden Fehler des Sehens gleich seien. Man wird dieses prüfen können, wenn man der Untersuchung zahlreiche Beobachtungen bei allen Declinationen zum Grunde legt. — Ueber die Polhöhe von Hamburg und beobachtete Sternbedeckungen, von Rümker. Aus den Beobachtungen von Repsold und Schumacher im Jahre 1811 folgt die Polhöhe der ehemaligen Sternwarte des ersten = 53° 32′ 51″. Der Verfasser, welcher ein 5füss. Mittagsfernrohr besitzt, ist ein fleissiger Beobachter von Sternbedeckungen, wovon er hier einen schätzbaren Beweis liefert. — Geographische Lage von Dresden, von Dr. Raschig. Den noch stattfindenden Zweifel über die Breite suchte der Verfasser durch eigene Beobachtungen von Sternen zu beiden Seiten des Zeniths zu heben; er findet dadurch nur wenige Secunden mehr, als von Lindenau. Die Länge konnte er bisher nicht durch entscheidende Beobachtungen berichtigen. — Astronomische Bemerkungen vom Prediger Luthmer in Hannover; beziehen sich meistens auf veränderliche Sterne, wo es uns bekanntlich noch immer an guten Beobachtungen fehlt. — Astronomische Untersuchungen über das wahre Datum der nächtlichen Schlacht am Halys, von Oltmanns. Bekanntlich findet über die Zeit dieser merkwürdigen Begebenheit noch bedeutender Zweifel statt, indem die Chronologen zwischen mehreren von 625 bis 580 Jahre vor Chr. Geb. vorgefallenen Sonnenfinsternissen schwanken. Der Verfasser unterwarf daher alle von 630 bis 580 vorkommenden Finsternisse einer fleissigen Untersuchung, und kommt zu dem Resultate, dass, wenn die Begebenheit in dieser Zwischenzeit stattgefunden habe, und wirklich einer totalen Finsterniss zuzuschreiben sei, sie dann auf den 30. September 609 v. Chr. Geb. gesetzt werden müsse, weil an diesem Tage wirklich eine am Halys sichtbare totale Finsterniss vorfiel. — Untersuchungen über die Vesta, von Encke. — Beobachtungen im Jahre 1820, von Gauss. Die Biegung des Fernrohrs des neuen Meridiankreises ist zwar noch nicht genau bestimmt, allein nach des Verfassers bisherigen Beobachtungen wird sie kaum einige Zehntheile der Secunde betragen. Der Verfasser führt hier 32 Sonnenbeobachtungen an, und auch

die Bestimmung der Zenithdistanzen von 20, nahe beim Scheitelpunkte vorbeigehenden Sternen, welche Schumacher an den verschiedenen Orten der Gradmessung mit dem Zenithsector beobachtete. — Ueber die Bestimmung der geographischen Breite mittelst des Polarsterns, von Dirksen. Schumacher hat zum Gebrauche der Schiffer Tafeln bekannt gemacht, durch welche die Breite aus einer gemessenen Höhe des Polarsterns ohne mühsame Rechnung gefunden werden kann. Die Gründe dieser Tafeln werden hier auf eine für den Zweck hinreichende Weise untersucht. Nach aller Schärfe genommen, ist bereits das dritte Glied der gegebenen Reihenentwickelung unrichtig; auch könnte man diese Reihe so entwickeln, dass ihre Glieder nicht die wahre, sondern die aus der ersten Tafel verbesserte Polhöhe, oder unmittelbar die gemessene Höhe des Sterns enthalten. Für den angegebenen Zweck ist dieses aber gleichgültig.

Ueber den II. Kometen von 1819 liefert dieser Band des Jahrbuchs noch eine reichliche Nachlese, denn er enthält die Beobachtungen von Soldner, Sniadecki, Cacciatore, Bürg, Struve, Derfflinger. — Ueber die Sonnenfinsterniss vom 7. September 1820 war, so nahe vor der Beendigung des Drucks, nicht viel zu erwarten, aber wir erhalten doch schon die schön gelungenen Mannheimer Beobachtungen und einige andere. — An sonstigen Beobachtungs-Verzeichnissen enthält das Jahrbuch etwas von Wilna, Prag, Wien, Berlin, Göttingen, Kremsmünster, Mannheim, Åbo.

Die Ephemeriden der neuen Planeten verdanken wir diesmal den Herren Encke, Nicolai und von Staudt. Die des Polarsterns ist von Struve, aber unvollständig abgedruckt. Bei den neuen Planeten würde die Angabe der Lichtstärke, wenigstens für die Opposition, vielen Lesern angenehm sein; allein Rec. würde vorschlagen, diejenige Lichtstärke zur Einheit zu wählen, welche der Planet haben würde, wenn er in seiner mittleren Entfernung in Gegenschein käme.

Untersuchungen über die Bahn des grossen Kometen vom Jahre 1811,

von Dr. Friedrich Wilhelm August Argelander. Königsberg 1822. (84 S. 4. Mit einem Kupfer.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1822. Nr. 149.)

Dieser Komet ist für die Astronomie noch merkwürdiger, als für das Publikum, und daher einer genauen und, soviel der jetzige Zustand der Sachen erlaubt, erschöpfenden Untersuchung werth; er ist der einzige, welcher bei Einem Durchgange durch die Sonnennähe in drei verschiedenen Perioden gesehen worden ist: zuerst vor dem Durchgange, wo ihn Flau-

[1] [158 d. allgem. Verz. — Vgl. auch pag. 169 flg.]

gergues entdeckte und von Zach beobachtete, dann nach der Zusammenkunft mit der Sonne, wo er durch seinen hellen Glanz und prachtvollen Schweif die Aufmerksamkeit Aller auf sich zog, und sogar der Leichtgläubigkeit neue Nahrung (Kometenwein) gab, endlich nach der zweiten Zusammenkunft mit der Sonne, wo er aber nur durch die geschärfteste Sehkraft wahrgenommen werden konnte. In dieser letzten Periode beobachtete ihn der einzige Wisniewski, damals auf einer seiner grossen geographischen Reisen begriffen, in Neu-Tscherkask; die südfranzösischen und italienischen Astronomen liessen ihn unter gleichgünstigen Verhältnissen unbeachtet, obgleich es auch ihnen an Aufforderung und genauer Vorausberechnung der Oerter nicht fehlte. — Die sehr selten günstigen Umstände, welche zusammentreffen müssen, damit eine Beobachtung wie die Wisniewski'sche wiederholt werden kann, machen es sehr wahrscheinlich, dass sie noch lange als einzig in ihrer Art in der Kometographie erscheinen wird. Das eigenthümliche oder von der Sonne erborgte Licht war hier so gross, dass Wisniewski den Kometen noch in der Nähe der Jupitersbahn sah, wodurch die Beobachtungen eine Dauer von fast 17 Monaten erhalten haben. Auch wird die Merkwürdigkeit des Kometen dadurch vermehrt, dass die Art, wie der Nebel mit dem Kerne verbunden ist, sich bei demselben sehr deutlich zeigte, wodurch bekanntlich Olbers und Brandes veranlasst wurden, sehr lehrreiche Betrachtungen anzustellen. Das Ansehen des Kometen, so wie es am 11. September 1811 erschien, hat der Verfasser nach einer in Königsberg entworfenen Zeichnung in Kupfer stechen lassen, und dieses scheint uns die gelungenste Abbildung zu sein, welche bekannt geworden ist.

Die lange Dauer der Sichtbarkeit des Kometen lässt bei der endlichen Berechnung der Elemente eine sehr grosse Genauigkeit erwarten. Wir finden durch einen ungefähren Ueberschlag, dass in einer reinen Parabel die Beobachtungen, selbst bei der vortheilhaftesten Vertheilung der Fehler, kaum bis auf zehn Minuten dargestellt werden können, so dass also die Abweichung von der Parabel, obgleich sie nur etwa 0,005 beträgt, sich sehr augenfällig gezeigt hat. Auch war es der Mühe werth, die zahlreichen Data gesammelt und bearbeitet der Nachwelt zu überliefern: gesammelt, weil viel Ungedrucktes sonst verloren gehen würde; bearbeitet, weil die Methoden jetzt eine solche Vollendung besitzen, dass man mit ziemlichem Grunde darauf rechnen kann, die Data beinahe zu erschöpfen. Der Verfasser (welcher auf der Königsberger Sternwarte gebildet worden ist) hat diese Aufgabe mit eben so vielem Fleisse als Sachkenntniss gelöst, und sich durch die vorliegende Schrift als ein junger Astronom bewährt, auf welchen die Wissenschaft Hoffnungen gründen darf.

Der erste Abschnitt handelt von den Beobachtungen des Kometen, und gibt die ersten Elemente der Bahn desselben. Er enthält die Originalbeobachtungen, welche Herr von Zach in der ersten Periode der Er-

scheinung anstellte, und welche bis jetzt nicht öffentlich bekannt, sondern vom Beobachter nur brieflich nach Königsberg mitgetheilt waren. Diese Originalkenntniss derselben ist desto erwünschter, je mehr eine von Herrn von Zach bekannt gemachte Reduction derselben durch Ungenauigkeit in der Rechnung und den Sternörtern entstellt worden ist. Die neue Reduction gründet sich auf die im Jahre 1814 auf der Königsberger Sternwarte gemachten Beobachtungen der verglichenen Sterne, welche mit der Histoire céleste ziemlich nahe stimmen, allein von von Zach's eigenen Angaben, vorzüglich in den Declinationen, nicht unbedeutend abweichen. Die Unterschiede der geraden Aufsteigung und Abweichung des Kometen und der verglichenen Sterne sind bereits früher, mit Rücksicht auf die Lage des Netzes gegen die tägliche Bewegung, in Königsberg berechnet worden, nach einer Methode, welche der Verfasser S. 13 beibringt [s. Anhang]. Wir erhalten hier ferner die Königsberger Heliometerbeobachtungen im Originale, sowie eine neue Bestimmung der dabei angewandten, entweder mangelhaft oder gar nicht bestimmten Sterne; auch eine genaue Reduction der Pond'schen Meridianbeobachtungen. Der Verfasser äussert sich mit Recht gegen die Art, wie von Zach die Oerter des Kometen durch Azimuth und Höhen bestimmte; es möchte sich wohl im Allgemeinen behaupten lassen, dass die Beobachtungsarten, welche das Zusammentreffen zweier Beobachter in einem Zeitmomente voraussetzen, unvollkommen sind, und von Astronomen und Künstlern sorgfältig vermieden werden sollten. — Bei Gelegenheit der Wisniewski'schen Beobachtungen theilt der Verfasser die Bestimmung der verglichenen Sterne und eine Formel mit, wonach der relative Werth der Kreismikrometer-Beobachtungen bestimmt werden kann. Nach aller Strenge genommen sollte man hier die beiden von der Unvollkommenheit des Gesichts und Gehörs herrührenden Fehler trennen, und es wäre wohl der Mühe werth, diesen Gegenstand, durch eigens darüber anzustellende Beobachtungen, genau zu untersuchen; wollte man dann daraus für die Beobachtung eines Kometen Nutzen ziehen, so müsste der Fehler des Gesichts für jeden besonders ausgemittelt werden, wozu die 6- oder 8malige Wiederholung der Beobachtungen, welche ohnedies gebräuchlich ist, angewendet werden könnte. Aber es wird nicht nur hier, sondern bei allen anderen Beobachtungsarten immer dringender nothwendig, besondere, auf richtige Principien gegründete Untersuchungen über ihren wahren Werth anzustellen, indem nur dadurch der Nutzen der neuen Behandlungsart der Beobachtungsreihen ganz herbeigeführt werden kann.

Der zweite Abschnitt handelt von der genaueren Bestimmung der Bahn, und enthält zuvörderst eine, nach den elliptischen Elementen von Bessel [71 d. allg. Verz.] berechnete Ephemeride, welche die Oerter des Kometen für 223 Tage angibt; dann eine Vergleichung derselben mit fast 600 Beobachtungen, nach der Zeitfolge geordnet. Diese Vergleichung bietet Gelegenheit dar, das gegenseitige Verhalten der verschiedenen Beobachtungsreihen

zu prüfen. Rec. hat die Beobachtungen verschiedener Astronomen vom 22. August bis 19. September und vom 21. September bis 20. October zusammengestellt, indem um diese Zeit der Komet den grössten Durchmesser hatte, und dadurch der Willkür in der Schätzung seines Schwerpunkts den meisten Spielraum gestattete; daraus ist folgende Vergleichung entstanden:

	Fehler der Elemente. 1. Monat.	2. Monat.
1) von Lindenau . .	— 2,″0	+ 5,″5
2) Bessel	— 0,5	+ 15,0
3) von Zach . . .	+ 6,6	+ 24,8
4) Oriani	+ 7,7	+ 14,9
5) Pond	+ 17,9	+ 9,0
6) Triesnecker . . .	+ 19,8	+ 33,9
7) Olbers	+ 21,7	+ 32,4
8) Piazzi	+ 23,7	+ 50,2

1, 2, 6, 7 sind Kreismikrometer-Beobachtungen, 4 und 5 mit dem Aequatorealsector, und 3 und 8 durch Azimuth und Höhe gemacht. Die Unterschiede sind sehr bedeutend, und müssen der consequenten Berechnung der Bahn unübersteigliche Hindernisse in den Weg legen. Es geht hieraus, sowie aus manchen andern Erfahrungen hervor, dass die Beobachter allenthalben Veranlassung haben, constante Fehler zu fürchten; bei den Kometen namentlich kann der grosse, nicht deutlich begrenzte, Durchmesser die Veranlassung solcher Fehler werden, wenn der Beobachter nicht die grösste Aufmerksamkeit auf ihre Vermeidung wendet, und selbst diese wird ihn nicht immer schützen. Rec. hat es immer äusserst schwierig gefunden, die Eintritte der Kometen in das Sehefeld des Fernrohrs richtig zu beobachten, zumal wenn der Durchmesser gross, und die Helligkeit gegen die Mitte zu nicht stark zunehmend ist. In diesem Falle läuft man Gefahr, den Eintritt schon anzumerken, wenn nicht der Mittelpunkt, sondern nur ein sehr heller Theil des Nebels am Rande erscheint, wodurch die Declinationen bald zu gross, bald zu klein, die Rectascensionen aber immer zu klein beobachtet werden müssen; bemüht man sich aber, diesen Fehler zu vermeiden, so kann man doch leicht zu viel oder zu wenig thun, und dadurch andere beständige Fehler erzeugen. Würden die Beobachtungen ganz im Originale angegeben, so könnte man diesem Fehler wohl auf die Spur kommen, dadurch, dass man die Declinationen, welche aus nördlichen Durchgängen folgen, mit den aus südlichen gefolgerten vergliche, und durch einen Unterschied zwischen beiden die Grösse des Fehlers und damit eine allgemeine Verbesserung der Rectascensionen bestimmte; man würde sich aber freilich die Ueberzeugung verschaffen müssen, dass der Unterschied wirklich von dieser Ursache herrühre. — Im Allgemeinen muss es den Kreismikrometer-Beobachtungen der Kometen nachtheilig sein, dass

im Momente der Beobachtung nur ein Theil der ganzen Masse sichtbar ist, und von diesem auf die Figur und Grösse des von der Blendung verdeckten Theils geschlossen werden muss; andere Methoden haben dagegen wieder andere Nachtheile, und das Sicherste wäre wohl, die Beobachtungen stets ganz im Originale anzugeben, damit dem Rechner die vollständige Einsicht in dieselben möglich würde, und er die von den Umständen weniger begünstigten aussondern könnte. Bei einem so häufig beobachteten Kometen, wie der von 1811 ist, kommt es auf die Menge der Beobachtungen nicht sowohl an, als auf die richtige Würdigung derselben, und auf die Ausschliessung aller aus einer oder der anderen Ursache zweifelhaften, welche aber, wenn nur Resultate angegeben sind, ganz unmöglich wird. Ferner ist es ohne Zweifel unrichtig, wenn man den wahrscheinlichen Fehler im umgekehrten Verhältnisse der Quadratwurzel aus der Anzahl der Beobachtungen annimmt; denn diese Regel ist nur richtig, wenn alle Fehlerursachen ohne Gesetz wirken, nicht aber, wenn eine immer in gleichem Sinne wirkende Ursache (hier z. B. die Willkür in der Annahme des Mittelpunkts) einen Einfluss hat. Nach jener Regel ist die Grenze der wahrscheinlichen Fehler das Verschwinden selbst; in der Wirklichkeit kann sie eine namhafte Anzahl von Secunden betragen. Wenn z. B. 8 Astronomen einen Gegenstand beobachtet haben, und es zeigen sich zwischen ihren Angaben solche constante Differenzen, wie wir sie oben gefunden haben, so ist die Grenze des wahrscheinlichen Fehlers des Mittels aus ihren Angaben nicht = 0, sondern etwa = 3″, für eine beschränkte Anzahl von Beobachtungen ist derselbe aber stets grösser. Diese Bemerkung ist zwar sehr leicht, aber es wird dem Aufmerksamen nicht entgehen, dass ihrer Anwendung auf die Untersuchungen grosse Schwierigkeiten im Wege stehen, deren Beseitigung man nur dann hoffen darf, wenn die Beobachter anfangen, ihre Angaben in einer anderen Form bekannt zu machen, und nur solche Methoden anzuwenden, welche die möglichst geringe Complication der Fehlerursachen darbieten.

Die Beobachtungen vereinigt der Verfasser in 13 Gruppen und bildet also eben so viele Normalörter, welche er mit Berücksichtigung der planetarischen Störungen auf's Genaueste mit den Elementen vergleicht, welche der Ephemeride zum Grunde liegen. Die Störungen betragen hier, am Anfange der Erscheinung, in der geocentrischen AR. und Declination — 3″,24 und — 0″,98, am Ende — 8″,60 und — 7″,54; die Vergleichung zeigt, dass die früheren Elemente der Wahrheit schon sehr nahe kommen, indem sie selbst im August 1812 nur etwa eine Minute abweichen. Um den hierauf gegründeten Bedingungsgleichungen ihren Werth anzuweisen, untersucht der Verfasser die wahrscheinlichen Fehler der verschiedenen Beobachtungsreihen, in der Voraussetzung, dass die 13 Fundamentalörter richtig sind; er findet hierdurch Zahlen, welche mitunter den besseren Beobachtungen grössere Fehler beimessen, als den offenbar schlechteren, wovon der Grund

in den beständigen, zwischen den verschiedenen Beobachtern vorkommenden Unterschieden liegt. Inzwischen führt er die Rechnung bis zum Ende durch, und bringt eine Bahn heraus, von welcher wir nur die Umlaufszeit = 3025,3 Jahren, mit dem wahrscheinlichen Fehler ± 41,63 Jahre, anführen. Diese Bahn stellt die 13 Fundamentalörter, bis auf den Wisniewski'schen, sehr genau dar; von diesem aber weicht sie etwa eine Minute ab, und auch von den Heliometer-Beobachtungen entfernt sie sich 15 bis 20″, stets in einem Sinne. Man sieht auch hieraus, dass die Voraussetzung, auf welche diese Rechnung gegründet ist, nämlich, dass alle Beobachtungen von beständigen Fehlern frei seien, nicht statthaft ist; denn weder der Wisniewski'sche Ort kann so fehlerhaft angenommen werden, noch darf man zugeben, dass die Heliometer-Beobachtungen, für welche, ausser ihrer ungewöhnlichen guten Uebereinstimmung unter sich, noch die Güte der Beobachtungsmethode spricht, den übrigen nachgesetzt werden. Unter den übrigen Beobachtungen findet der Verfasser die von Oriani und von Zach mit den Heliometer-Beobachtungen übereinstimmend, die von Triesnecker und Piazzi aber am meisten abweichend, und zwar in demselben Sinne, in welchem auch wir, für eine frühere Zeit, oben die Abweichung bemerkt haben. Man kann sich daher der Annahme constanter Fehler durchaus nicht entziehen, und damit fällt die ganze Rechnung über den Haufen; auch die wahrscheinlichen Fehler müssen sehr viel grösser sein, wegen der oben entwickelten Ursache. — Sonst wäre noch zu bemerken, dass das arithmetische Mittel aus den einzelnen Beobachtungen in den 13 Gruppen nicht das vortheilhafteste ist, auch dass der wahrscheinliche Fehler desselben nach der Formel

$$\frac{\sqrt{(a\varepsilon\varepsilon + a'\varepsilon'\varepsilon' + \text{etc.}\,.)}}{a + a' \quad + \text{etc.}\,.\,.}$$

hätte berechnet werden sollen, in welcher a und ε, a' und ε' u. s. w. die zusammengehörigen Anzahlen und wahrscheinlichen Fehler für die einzelnen Beobachter bedeuten.

Wegen der augenscheinlichen beständigen Unterschiede zwischen den Beobachtern, und bei der Unmöglichkeit, nachzuweisen, wo die Fehler ihren Ursprung haben, gründet der Verfasser eine neue Bahnbestimmung auf diejenigen Beobachtungen allein, welche auf den sichersten Methoden beruhen. Aber nur für die zweite Periode der Erscheinung ist eine Auswahl dieser Art möglich; in der ersten und letzten sind nur Kreismikrometer-Beobachtungen vorhanden, welche aber das für sich haben, dass der Komet damals den grossen scheinbaren Durchmesser nicht besass, welcher in der zweiten Periode wahrscheinlich nachtheilig einwirkte. In der zweiten Periode berücksichtigt der Verfasser nur die Greenwicher und Pariser Meridianbeobachtungen, und die Königsberger Heliometer-Beobachtungen; die ersten führt er theils einzeln, theils (wo mehrere schicklich verbunden werden konnten) in einige mittlere Oerter vereinigt,

in die Rechnung ein, für die letzten wählt er die vortheilhafteste Form, nämlich die gemessenen Entfernungen von den Sternen selbst, nicht die daraus berechneten geraden Aufsteigungen und Abweichungen. Auf diese Weise bildet er 61 Bedingungsgleichungen, deren Werth er vorläufig durch eine Untersuchung der Beobachtungen selbst (welche ihm für das Heliometer den wahrscheinlichen Fehler 3″, und für eine Meridianbeobachtung 3″,5 gibt), dann durch die Vergleichung einer hiernach berechneten Bahn bestimmt. Auf dem letzten Wege findet er 5″,6 und 8″,03; allein beide vermuthlich noch zu gross, indem sowohl die Meridian- als die späteren Heliometer-Beobachtungen auch hier nicht befriedigend dargestellt werden. Den wahren Fehler der ersten vermindert er dann bis auf 7″,0, aber auch diese Vergrösserung ihres Werths bringt die gewünschte Uebereinstimmung nicht hervor, indem die darauf berechnete Bahn von derselben noch entschiedene positive Unterschiede zeigt. Diese Bahn stellt übrigens den Wisniewski'schen Ort gut genug dar, die Heliometer-Beobachtungen ziemlich gut; allein sie hat eine entschiedene, bis auf eine halbe Minute gehende Abweichung von den Beobachtungen in der ersten Periode, und auch den Meridian-Beobachtungen genügt sie nicht ganz.

Der Verfasser hält daher für gewiss, dass auch diese Bahn nicht die wahre sei. An Rechnungsfehler ist, bei dem grossen Fleisse des Verfassers und den stets angewandten Controlen, nicht zu denken; der Mangel an Uebereinstimmung liegt entweder in der Natur der Sache, oder in einer Eigenthümlichkeit der zum Grunde gelegten Beobachtungen. Wenn man das letzte annimmt, so erhalten auch die bei der zweiten Bahn bei Seite gesetzten Beobachtungen wieder ihren Einfluss; der Verfasser unterlässt daher nicht eine dritte Bahn zu berechnen, bei welcher er wiederum alle Beobachtungen, jedoch mit Benutzung des durch die vorangegangenen Untersuchungen angegebenen, richtigeren Werths derselben, zum Grunde legt. Die Elemente dieser dritten Bahn führen wir hier an, nicht als ob wir sie für entschieden besser als die zweite hielten, sondern weil sie uns das Consequenteste zu sein scheint, das sich aus der ganzen Masse der Beobachtungen, bei unserer gänzlichen Unwissenheit über den Grund der vorkommenden Abweichungen, ableiten lässt.

Durchgangszeit 1811 Septbr.	12,263804 Paris.
Länge des Perihels . . .	75° 0′ 33″,926
Knoten	140 24 43,952
Neigung	106 57 38,765
Kleinster Abstand	1,03542283
Excentricität	0,99509330
Umlaufszeit	3065,56 Jahre.

Die wahrscheinlichen Fehler dieser Elemente finden sich

Durchgangszeit . . .	0,00095777
Länge des Perihels . .	3″,941

Länge des Knotens	. .	1,″610
Neigung		1,270
Kleinster Abstand	. .	0,00000826
Excentricität		0,00004276
Umlaufszeit		42,85 Jahre;

und ihr Verhalten zu den Beobachtungen lässt sich durch folgende abgekürzte Angaben ungefähr beurtheilen: in der ersten Periode geben sie die AR. etwa + 11″, die Declination nahe übereinstimmend; in der letzten AR. — 49″, Decl. — 33″; in der mittleren stellen sie die Kreismikrometer-Beobachtungen u. s. w. mit einem unbedeutenden positiven Fehler in AR. und ganz genügend in Declination dar, die Meridian-Beobachtungen etwa ebenso, die Heliometer-Beobachtungen aber mit einem Fehler von — 13,″53 bis — 16,″69 in AR. und befriedigend in Declination. Sie entfernen sich also bestimmt von den Heliometer-Beobachtungen und von der Wisniewskischen, und die vorangegangenen Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Fehler sich nicht wegschaffen lassen, ohne in andere zu verfallen. Dass bei dieser Lage der Sachen die aus der Rechnung hervorgegangenen wahrscheinlichen Fehler nicht die richtigen sein können, fällt in die Augen; allein die lange Dauer der Sichtbarkeit hat den Einfluss der Fehler sehr gering gemacht, wie man aus der Vergleichung der drei Bahnen sehen kann, wovon die äussersten in der Umlaufszeit noch nicht 100 Jahre abweichen.

Man ist bisher gewohnt gewesen, aus der Untersuchung eines astronomischen Gegenstandes fast jedesmal eine Uebereinstimmung mit den zum Grunde gelegten Beobachtungen hervorgehen zu sehen, welche aber wohl nicht immer ein Beweis der erreichten Wahrheit gewesen sein muss, indem gewöhnlich spätere Beobachtungen desto bedeutendere Fehler angaben. Der Grund hiervon mag zum Theil darin liegen, dass Beobachtungsreihen, welche man für gut und zuverlässig zu halten geneigt war, gewöhnlich ohne Widerspruch durch andere blieben, wogegen jetzt gewöhnlich mehrere neben einander stehen; zum Theil aber auch darin, dass man kleine Abweichungen geradezu auf die Beobachtungsfehler, oder auf die Unzulänglichkeit der Rechnung schob. Hierin ist man nun, nachdem man bestimmen kann, welche Abweichungen wahrscheinlich und welche unwahrscheinlich sind, im Stande, richtiger zu urtheilen, und seit dieser Zeit haben sich die letzten erst deutlicher gezeigt; zum Theil rühren sie ohne Zweifel von beständigen Fehlern in den Beobachtungen her, welche Beobachter und Rechner wohl nicht sorgfältig genug berücksichtigt haben, zum Theil aber werden sie die Anzeige unerkannter Unvollkommenheiten der Theorien enthalten, und eben dadurch Verbesserungen derselben veranlassen.

Der Verfasser glaubt, aus seinen Rechnungen schliessen zu müssen, dass der Komet sich nicht genau nach den Kepler'schen Gesetzen bewegte,

und erinnert dabei an die Erscheinung, welche der Pons'sche Komet dargeboten hat, von welchem Encke fand, dass seine Umlaufszeit stets kürzer geworden ist; er führt die Meinung von Bessel an, nach welcher die Abstossung der Kern- und Schweiftheile nicht nur eine Anregung der letzten, sondern auch eine entgegengesetzte des Kerns erzeuge [vgl. Abhh. 13 u. 14]; auch bemerkt er, dass man die Wirkung dieser Ursache nicht im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung von der Sonne annehmen dürfe, indem alsdann die Veränderung der Umlaufszeit des Pons'schen Kometen nicht erklärt werde. — Rec. hat das Hervorheben der gefundenen Abweichungen von der Theorie sehr gern gesehen, indem nur auf diesem Wege Bereicherungen unseres astronomischen Wissens herbeigeführt werden können; die unmittelbarste Wirkung davon wird wohl die sein, dass die Beobachter sich bemühen, die allergrösste Umsicht und Sorgfalt anzuwenden, wozu auch andere Erscheinungen neuerlich dringend aufgefordert haben.

Am Ende untersucht der Verfasser die Veränderung der Umlaufszeit, welche aus den fortgesetzten Störungen der Planeten hervorgeht; er benutzt dabei eine Form der Rechnung, nach welcher diese Störungen sehr schnell kleiner werden, so dass sie im Jahre 1827 bereits unmerklich sind. Dieses findet dann statt, wenn man die elliptische Bewegung nicht auf den Mittelpunkt der Sonne, sondern auf den Schwerpunkt des ganzen Planetensystems bezieht, wodurch es aber nothwendig wird, die Elemente der Bahn um die Sonne auf den Schwerpunkt zu übertragen. Der Verfasser entwickelt die dazu nöthige Theorie selbst, und seine Formeln haben alle Vollständigkeit und Kürze, welche die Natur der Aufgabe zu erreichen erlaubt. Er legt dadurch einen schönen Beweis seiner theoretischen Kenntnisse ab und zeigt, dass er sich bemüht hat, in die Classe der Astronomen einzutreten, welche Theorie und Praxis zugleich kennen. — Die aus den späteren Störungen entstehende Veränderung der Umlaufszeit ist eine Verkürzung, und beträgt etwa 180 Jahre, so dass das Endresultat der Untersuchung die Wiederkehr des Kometen zwischen die Jahre 4600 und 4800 setzt. [Ueber die Berechnung der Störungen vgl. Abh. 12, p. 51.]

Logarithmische Tafeln von Westphal. Königsberg 1821. (XX u. 100 S. 4. — 1 Thlr.)[1])

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1823. Nr. 16.)

So wie alle wirklich grossen Erfindungen ihre Wirkungen sehr weit verbreiten, so ist dieses auch bei der Erfindung des Lord Napier von Marchiston der Fall gewesen: die Logarithmen haben nicht nur den Zirkel und das Lineal von dem Arbeitstische des Mathematikers, die grossen Globen und

1) [164 d. allg. Verz.]

ähnliche, auf Vermeidung der Rechnung abzweckende Hülfsmittel aus den Sternwarten verdrängt, sie haben noch weit mehr geleistet: sie haben die ganze Wissenschaft umgestaltet.

Wir wollen hierdurch nicht behaupten, dass die reissenden Fortschritte der allgemeinen Rechenkunst, welche seit der Erfindung der Logarithmen gemacht wurden, und welche ohne dieselbe nicht hätten gemacht werden können, als eine Folge dieser Erfindung angesehen werden müssen; vielmehr glauben wir, dass das Fortschreiten der Wissenschaft am Anfange des 17. Jahrhunderts die Entdeckung der Logarithmen nothwendig herbeiführen musste, falls es nicht etwa plötzlich gehemmt wurde. Wir glauben aber auch, dass die Logarithmen, blos als Rechnungs-Compendium betrachtet, eine Umgestaltung der Wissenschaft herbeigeführt haben, welche nicht erfolgt sein würde, wenn man auch die richtigen Begriffe von Logarithmen, aber keine berechneten Tafeln derselben, oder minder bequeme, besessen hätte. Durch diese wurden die Rechnungen so leicht gemacht, dass man leichter rechnen als zeichnen konnte, woraus das Bestreben hervorgehen musste, das Endresultat einer Untersuchung auf eine Rechnungsregel zu reduciren, statt der früher gewöhnlichen Construction, welche die Mathematiker jetzt nur noch benutzen, um den Gang der Untersuchung sich selbst und Anderen deutlich zu machen. Die Construction hatte dadurch einen Theil ihrer früheren Zwecke verloren, und man fing bald an, zu bemerken, dass der andere Theil, auch ohne alle Zeichnung, durch eine noch allgemeinere Behandlung der Untersuchungen, und zwar weit vollständiger, erreicht werden konnte. Welche Erfolge diese Ansicht für die mathematischen Wissenschaften gehabt hat, davon dürfen wir wohl keine Beispiele anführen; aber wer die Kraft und Schönheit der Analyse, so wie sie z. B. Lagrange in der Mécanique analytique hervorleuchten lässt, selbst mit dem Besten vergleicht, das die ältere Methode dargeboten hat, der wird den mittelbaren Einfluss der erleichterten Rechnung auf die Wissenschaft gewiss noch höher achten, als den unmittelbaren.

Was hier die Erleichterung der Rechnung im Grossen leistete, das leistet sie noch täglich im Kleinen; unsere Schulen konnten nicht eher dahin gelangen, den Sinn für Mathematik allgemeiner zu verbreiten, als bis sie anfingen, neben der Geometrie die allgemeine Rechenkunst zu lehren, und dadurch den Irrthum zu bekämpfen, der sich nur zu oft in den Lernenden festsetzte, als seien jene anschaulichen, die räumlichen Verhältnisse allein angehenden Sätze das eigentliche Wesen der Mathematik. Wir haben Gelegenheit gehabt, den auffallenden Erfolg zu beobachten, welchen Schulen dadurch herbeigeführt haben, dass sie sich bestrebten, ihre Schüler mit den Begriffen der allgemeinen Rechenkunst vertraut zu machen, während früher unter zehn Schülern wohl kaum Einer war, welcher das eigentliche Wesen der Mathematik begriffen hätte. Der Grund hiervon mag theils darin liegen, dass der Eindruck der vor Augen liegenden

Figur, vergleichungsweise mit der Figur im Kopfe, zu stark ist; theils darin, dass es schwierig ist, leichte, und dennoch nicht in den Elementen vorkommende, Constructionen zur Uebung der Schüler aufzufinden, während eine Menge von Aufgaben, welche auf Rechnung zurückkommen, sich jeden Augenblick darbietet. Wir betrachten diese fortwährenden Uebungen als das Hauptmittel, den Schüler weiter zu bringen; ein Satz, den er blos begriffen hat, ohne es bis zur Fertigkeit in seiner Anwendung gebracht zu haben, wird wenig nützen; aber sobald er mit demselben so vertraut geworden ist, dass der Satz selbst ihm gar keine Anstrengung mehr kostet, so wird diese allein für folgende Sätze aufgespart, und dadurch unfehlbar ein Fortschreiten herbeigeführt werden. Die Uebungen, insofern sie auf Rechnungen zurückkommen, müssen durch Hülfsmittel unterstützt werden, welche das Rechnen nicht nur möglich, sondern auch leicht machen. Die logarithmischen und trigonometrischen Tafeln sind daher ein nothwendiger Apparat jedes Schülers, und der doppelte Zweck, welcher dadurch erreicht werden soll, nämlich Fertigkeit in den Sätzen und Fertigkeit im Rechnen selbst, wird desto vollständiger erreicht werden, je zweckmässiger und bequemer die Tafeln eingerichtet sind. In dieser Hinsicht scheinen uns Tafeln mit 7 Decimalen nicht zweckmässig, zumal wenn sie die trigonometrischen Linien nur von Minute zu Minute enthalten, indem die Rechnung dadurch so schwierig, und für den Ungeübten so zeitraubend wird, dass es sehr schwer ist, ihn durch diese Schwierigkeiten hindurch zu bringen. Die grössere Genauigkeit der Resultate, welche durch mehrere Decimalstellen erlangt werden kann, ist hier unwesentlich.

Nach unserer Ansicht fordert der Schulgebrauch kleinere Tafeln, mit 5 Decimalstellen. Es war uns daher eine sehr angenehme Erscheinung, dass der sel. Prasse vor mehreren Jahren seine kleinen Tafeln herausgab, welche nachher durch Mollweide neu und vermehrt aufgelegt sind. Wir wünschten aber so bequeme Tafeln noch allgemeiner eingeführt zu sehen, als sie es zu sein scheinen, und daher ergreifen wir diese Gelegenheit, auch die Schulen auf die neuen Westphal'schen Tafeln, welche Alles, was eine leichte Rechnung gewähren kann, vereinigen, aufmerksam zu machen.

Diese Tafeln haben den Zweck, alle diejenigen Rechnungen, welche mit 5 Decimalen gemacht werden dürfen, möglichst zu erleichtern. Die Mathematiker sind in der neueren Zeit bemüht gewesen, die Methoden so anzuordnen, dass das Hinschreiben überflüssiger Decimalstellen dabei vermieden wird; der Feldmesser, der Baumeister und der Schiffer werden nie mehr als 5 Decimalen gebrauchen, aber selbst der Astronom wird neun Zehntheile seiner Rechnungen mit Tafeln führen, welche nur diese Annäherung besitzen. Der Erste, der die grosse Erleichterung der Rechnungen erkannte, welche Tafeln mit 5 Decimalen gewähren, ist, so viel wir wissen, Lacaille gewesen, dessen Tafeln, von Lalande verbessert, wie-

der aufgelegt sind; allein das sich immer fühlbarer zeigende Bedürfniss hat uns auch in Deutschland Tafeln dieser Art, sowohl die bereits angeführten von PRASSE, als spätere von PASQUICH, verschafft, welche letzte aber sehr fehlerhaft und unbequem sind, und daher wenig Eingang gefunden zu haben scheinen.

Wir wollen diese früheren Tafeln hier nicht näher untersuchen, aber wir bemerken, dass die neuen Tafeln von WESTPHAL alles Gute ihrer Vorgänger in einem höheren Maasse vereinigen, dass sie alles Unzweckmässige durch Zweckmässiges ersetzt haben, und überhaupt die Einrichtung und Vollständigkeit besitzen, welche wir ihnen immer wünschten. Die folgende genauere Anzeige wird dieses darlegen.

Die erste Tafel enthält die Briggischen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10800. Auf jede Seite sind 600 Logarithmen zusammengedrängt, und zwar nach derselben Einrichtung, welche VEGA seinen Tafeln gegeben hat; die erste Spalte enthält 60 Zahlen z. B. von 402—461, daneben stehen die Logarithmen dieser Zahlen, und in 9 folgenden Spalten die drei letzten Decimalen der Logarithmen von 4021, 4022, 4023 4029; 4031 4039 u. s. w.; die Kennziffer ist mit Recht weggelassen. In einer P. P. überschriebenen Columne sind die Proportionaltheile für alle auf der Seite vorkommenden Differenzen enthalten, z. B. auf der angeführten Seite für die Differenzen 11, 10 und 9. Die Seiten sind noch mit einem zweiten Argumente versehen, nämlich mit der in Grade, Minuten und Secunden verwandelten Zahl, welcher jeder Logarithme zugehört; der Zweck hiervon ist, die Logarithmen der Sinus und Tangenten kleiner Winkel mit Leichtigkeit zu finden, und umgekehrt aus den gegebenen Logarithmen der Sinus und Tangenten die Winkel zu erkennen. Zu diesem Ende sind oben an jeder Seite zwei Zahlen, *S* und *T* angegeben, welche zu den Logarithmen der Tafel addirt, die gesuchten Sinus und Tangenten geben; ferner ist von Minute zu Minute angegeben, wieviel man den Logarithmen der Tafel hinzufügen muss, um die Logarithmen der Sinus und Tangenten für den in Secunden ausgedrückten Halbmesser zu erhalten, welche Einrichtung für alle die Rechnungen äusserst bequem ist, aus welchen der Radius der Tafeln herausgeht, was bekanntlich fast immer der Fall ist. Auf der [letzten] Seite dieser Tafel sind einige häufig vorkommende Logarithmen und eine kleine Tafel zur Verwandlung der Briggischen Logarithmen in natürliche, und umgekehrt, abgedruckt.

Die zweite Tafel für die Logarithmen der trigonometrischen Linien geht für die ersten 6 Grade von 10 zu 10 Secunden, und enthält hier keine Proportionaltheile; von 6 Grad bis zum Ende geht sie von Minute zu Minute, und zwar enthält jede Seite die Log. Sin., Tang., Cotang., Cos. für einen ganzen Grad und ausser diesen die Proportionaltheile für alle auf der Seite vorkommenden Differenzen von Secunde zu Secunde. Durch diese Einrichtung erhält man die Winkel aus den gegebenen trigonometrischen Linien,

und diese aus jenen, ohne einen einzigen Proportionaltheil berechnen zu dürfen, und ohne die Seite zu verlassen; bei anderen Tafeln findet sie sich nicht, auch gewähren diese nicht den Vortheil, auf jeder Seite einen Grad beisammen zu haben, wodurch das Blättern bei den vorliegenden Tafeln vermindert, und die Aufsuchung desto mehr erleichtert wird, je leichter der Verfasser, durch die Beifügung der Proportionaltheile, dieses schon gemacht hat.

Die dritte Tafel zur Berechnung des Logarithmen der Summe oder Differenz zweier Zahlen, welche selbst nur durch ihre Logarithmen gegeben sind, ist die bekannte, von Gauss in der Monatlichen Correspondenz [Bd. XXVI, pg. 498] zuerst bekannt gemachte Tafel. Der Verfasser hat aber auch hier die Bequemlichkeit des Gebrauchs bedeutend zu vermehren gewusst, dadurch, dass er die Proportionaltheile für den Uebergang von einer Columne in die andere beigesetzt hat; dieses beruht darauf, dass die Summe der Differenzen der Columnen *B* und *C* stets der constanten Differenz der Columne *A* gleich ist, wodurch die beiden ersten Glieder der Proportionen nur von einer Differenz abhängig werden. Die Tafeln für diese Proportionaltheile sind, nach den verschiedenen Umständen, welche die Tafel darbietet, zweckmässig eingerichtet, immer aber haben sie auf den Seiten, zu welchen sie gehören, Platz gefunden. — Am Ende dieser Tafel hat der Verfasser eine sehr bequeme, so viel wir wissen, ihm eigenthümliche Tafel zur Berechnung der Briggischen und natürlichen Logarithmen mit 16 Decimalen gegeben.

Die Einleitung enthält eine deutliche, durch Beispiele erläuterte, Anweisung zum Gebrauche der Tafeln und eine sehr zweckmässig eingerichtete Zusammenstellung der Formeln für die trigonometrischen Linien und der trigonometrischen Formeln selbst, in welcher auch die Gauss'schen Formeln zur Berechnung der drei unbekannten Stücke des sphärischen Dreiecks nicht fehlen. — Wir zweifeln nicht daran, dass das ganze, sich auch durch schönes starkes Papier und einen scharfen Druck zum täglichen Gebrauche empfehlende Buch, dem Verfasser den Dank sehr Vieler, welche das Bedürfniss sehr bequemer Tafeln fühlen, erwerben werde.

Astronomische Nachrichten, herausgegeben von H. C. Schumacher, Ritter vom Dannebrog u. s. w. I. Band. Altona 1823. (33 Bogen in 4., 3 Kupfer.) II. Band. (32 Bogen in 4., 2 Kupfer.)[1]

(Ergänzungsblätter zur Jenaischen Allgem. Literatur-Zeitung 1824. Nr. 30, 31, 32.)

Das Studium der Astronomie in Deutschland hat sich seit geraumer Zeit eines Beförderungsmittels erfreut, welches ihm sehr heilsam gewesen ist, und viel dazu beigetragen hat, den Eifer zu vermehren, und junge

1) [186 d. allg. Verz.]

Talente für die Wissenschaft zu gewinnen. Dieses war das regelmässige Erscheinen von Zeitschriften, welche den Freunden der Astronomie Gelegenheit darboten, die grösseren oder kleineren Resultate ihrer Bemühungen bekannt zu machen. Die astronomischen Jahrbücher von Bode sind das älteste Institut dieser Art, welches seit mehr als 50 Jahren in ungeschwächter Kraft bestanden hat, und hoffentlich noch lange bestehen wird. Im Jahre 1798 gesellte ihnen von Zach die geographischen Ephemeriden zu; zwei Jahre später unternahm er die Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, welche, theils unter seiner eigenen, theils unter von Lindenau's Leitung, bis zum Ende von 1813 bestand; dann, durch die Theilnahme des letztgenannten Herausgebers am Kriege, unterbrochen wurde, und, von 1816—1818, durch die Zeitschrift für Astronomie u. s. w. von Lindenau und Bohnenberger eine Fortsetzung erhielt. Mit Bedauern sahen die Freunde der Wissenschaft diese Zeitschrift wiederum unterbrochen, und da der schöne Erfolg, welchen sie und ihre Vorgängerinnen gehabt hatten, den Nutzen schneller Mittheilungen hinreichend bewährt hatte, so wurde der Wunsch allgemein, dem Bode'schen Jahrbuche noch eine, in kürzeren Perioden erscheinende Zeitschrift beigesellt zu sehen. Diesen Wunsch zu erfüllen, wurde Schumacher in den Stand gesetzt durch die Unterstützung, welche der König von Dänemark dem Unternehmen schenkte, wodurch dieser grosse Kenner und Beförderer der Wissenschaft sich neue Ansprüche auf den Dank der Astronomen erwarb.

Diese Nachrichten werden Bogenweise versandt, und zwar ohne Zeitverlust, sobald hinreichender Stoff vorhanden ist, um einen Bogen zu füllen. Sie sollen Alles so enthalten, wie die Verfasser es einsenden, ohne dass der Herausgeber den Inhalt verantwortet. Dieses ist gerade der Gesichtspunkt, den der Herausgeber haben muss, wenn er beabsichtigt, in seiner Zeitschrift einen getreuen Bericht von dem Zustande der Wissenschaft zu geben. Die schnelle Bekanntmachung in einzelnen Bogen ist gleichfalls schicklich, zumal da oft eine Neuigkeit am Himmel vorfällt, oder irgend eine Bemerkung ein momentanes Interesse hat, welches nach längerer Zeit geschwächt werden würde. — Wer sich selbst mit solchen astronomischen Untersuchungen, welche von neuen Beobachtungen abhängen, beschäftigt, z. B. mit der Berechnung von Sternbedeckungen, Kometen u. dergl., wird die auswärtigen Nachrichten darüber immer mit Ungeduld erwarten, und oft eine Lähmung seiner Thätigkeit empfinden, wenn sie sehr lange ausbleiben. Das Leben, welches durch eine schnelle Mittheilung entsteht, ist die Quelle vieles Guten; und es ist Pflicht eines Jeden, welchem das Gedeihen der Astronomie wirklich am Herzen liegt, durch solche Mittheilung dasselbe zu befördern.

Wir haben die Befriedigung, zu sehen, dass fast alle Freunde der Astronomie in Deutschland diese Ansicht theilen; denn es ist kaum Einer

vorhanden, welcher in den beiden vorliegenden Bänden nicht beigetragen hätte, aus den Nachrichten das zu machen, was sie sein sollen. So wie sie sind, sind sie ein nationales Unternehmen, und dieses ist die Seite, welche uns vorzüglich veranlasst, sie auch den Lesern der Allgem. Literatur-Zeitung, welche an der Astronomie Theil nehmen, ohne selbst Astronomen zu sein, bekannter zu machen; für die letzteren wäre dies unnöthig. Wir hoffen, dass man uns die Anführung mancher kleinen Artikel erlassen werde, indem wir dadurch leicht unsere Grenzen überschreiten könnten; allein was wir anführen werden, wird schon hinreichen, einen Begriff, sowohl von der astronomischen Thätigkeit in Deutschland, als von dem vielseitigen Interesse, welches diese reiche Zeitschrift gewährt, zu geben.

Nr. 1. Nachrichten über die Sternwarte in Jena, von dem leider jetzt verewigten Posselt, einem Manne, dessen vorzügliches Talent für die reine Mathematik der Wissenschaft viel verhiess! — Die Sternwarte war erst im Entstehen, jedoch schon in dem Zustande, dass mancherlei Beobachtungen gemacht werden konnten, wovon hier Einiges mitgetheilt wird. Die Aufstellung des Mittagsfernrohrs ist mit besonderer Vorsicht gemacht; es ruht auf zwei starken Steinpfeilern, welche auf dem Sandsteinfelsen selbst gegründet sind; dennoch erleidet es merkliche Aenderungen im Azimuth, welche vom October 1820 bis August 1821 fast eine Bogenminute betrugen, und also beweisen, dass man die absolute Festigkeit durch andere Mittel zu erlangen suchen muss, worüber auch andere Erfahrungen vorhanden sind. — Nicolai theilt ein Verzeichniss von Sternen mit, deren Rectascensionsunterschiede mit dem Monde, Behufs der Bestimmung der Mittagsunterschiede der Sternwarten, im Januar und Februar 1822 zu beobachten waren. Er zeigt den Werth dieser Methode, welche jetzt auf den deutschen Sternwarten, und auch in Paris, in allgemeine Anwendung gekommen ist, und der wir, mit der Zeit, sehr sichere Resultate verdanken werden. — Olbers erklärt ein Missverständniss über den im Jahre 1701 gesehenen Kometen, von dem keine wirklichen Beobachtungen bekannt geworden sind, und dessen Erwähnung im Calendario astronomico, Berol. 1749, Herr von Zach irrigerweise für erdichtet hält. — Bürg theilt seine Beobachtung der ringförmigen Sonnenfinsterniss in Klagenfurt mit, und führt die aus seinen Rechnungen, fast übereinstimmend mit anderen, folgende Verminderung des Sonnenhalbmessers als eine Bestätigung der Irradiation an. — Nr. 2. Pasquich, Beobachtungen des Kometen von 1821, nebst Ursin's Vergleichung mit den Bessel'schen Elementen; dieses sind dieselben Beobachtungen, welche Pasquich sehr ungerechte Beschuldigungen zugezogen haben. — Schwerd, in Speyer, Opposition des Uranus, mit einem kleinen Theodoliten und dennoch gut beobachtet; man sieht daraus, was schwache Instrumente in geschickten Händen zu leisten vermögen. — Bessel, Vorschlag einer schicklichen Reductionsart der Histoire céleste [Abh. 92]. Um den Vortheil der Original-

beobachtungen nicht aufzuopfern, und dennoch die mittleren Oerter der Sterne für 1800 leicht zu erhalten, soll man für jeden Beobachtungstag eine kleine Tafel berechnen, welche die Verbesserungen enthält, durch deren Anbringung die Zahlen in der Histoire céleste unmittelbar auf 1800 gebracht werden. Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, was wir wiederholt gehört haben, dass die Pariser Astronomen den Werth der Histoire céleste sehr gering achten; auch von anderen Seiten ist ein ähnliches Urtheil bekannt geworden; wir sind aber so wenig dieser Meinung, dass wir vielmehr glauben, dieses grosse Werk sei das Schätzbarste, welches die Pariser Sternwarten je geliefert haben. — Derfflinger, Oppositionen und Sternbedeckungen. — Barlow zeigt an, dass das Eisen auf den Schiffen auch den Gang der Chronometer ändere; eine erhebliche Bemerkung, wenn sie sich bestätigt! Bei der jetzigen Vortrefflichkeit der Chronometer von Bréguet, Jürgensen und Kessels könnte man leicht auf dem Lande entscheidende Versuche darüber anstellen. — Nr. 3. Bessel, eine Methode, die geodätischen Vermessungen richtig zu berechnen [Abh. 125]. Bisher war es gebräuchlich, aus den Dreiecken die senkrechten Entfernungen vom Meridian und Perpendikel abzuleiten, wobei der Verfasser bemerkt, dass grosse Fehler daraus entstehen; diese kann man vermeiden, ohne mühsamere Rechnung, wenn man statt der rechtwinkeligen, Polar-Coordinaten anwendet, wozu hier die Anweisung ertheilt wird. — Littrow, Bemerkungen über die Multiplicationskreise. Reichenbach hat an diesen Instrumenten neuerlich die Aenderung angebracht, dass er noch ein Niveau hinzugefügt hat, wodurch die Verrückung des Kreises, dessen feste Lage gegen die Verticallinie bei der älteren Construction vorausgesetzt wurde, sicher erkannt und corrigirt werden kann. Diese Einrichtung macht es überflüssig, für die unwandelbare Befestigung dieses Kreises zu sorgen. Der Verfasser hatte in Ofen einen Multiplicationskreis so gebraucht, als wäre er ein nicht-multiplicirender, dadurch, dass er den äusseren Kreis an der verticalen Axe festschraubte, und den Collimationsfehler, sowie dieses immer bei nicht-multiplicirenden Instrumenten geschieht, durch Umwendung bestimmte. Er fand denselben fast unveränderlich; allein dieses war nicht der Fall bei einem Kreise von der neuen Construction, weshalb der Verfasser diese verwirft, und dagegen seine Meinung dahin äussert, das Multipliciren der Zenithdistanzen aufzugeben, und die Kreise von Haus aus als nicht-multiplicirende einzurichten. Wir sind überzeugt, dass Reichenbach es nicht gutheissen kann, wenn ein Kreis nach der neuen Einrichtung ohne Rücksicht auf das neu hinzugekommene Niveau angewandt wird; dieses ist gegen die Idee des Instruments, und es versteht sich, dass ein solcher Kreis nicht als fester Meridiankreis gebraucht werden kann, es wäre denn, dass man das neue Niveau immer beobachtete, wovon aber der Verfasser nichts erwähnt. — Gibt auch die Anwendung dieses neuen Hülfsmittels noch so veränderliche Collimationsfehler, als der Verfasser ge-

funden hat, so liegt der Fehler nicht mehr am Instrumente selbst, sondern in der Ausführung oder in Fehlern anderer Art. Den Vorschlag, die Kreise nicht mehr repetirend zu machen, nennt der Verfasser wohl mit Unrecht neu; es ist vielmehr die ganz alte Einrichtung; allein vielleicht wollte der Verfasser damit nur sagen, dass die nicht-repetirenden Kreise vortheilhafter eingerichtet werden könnten, wenn man sie übrigens wie die Multiplicationskreise bauete. Diese Ansicht scheint Reichenbach nicht zu haben, indem er den Meridiankreisen eine andere Construction gegeben hat, welche auch den Erwartungen völlig entspricht. Dass man die Theilungsfehler dadurch unschädlich macht, dass man dem Fernrohre verschiedene Lagen gegen den Kreis gibt, ist vielleicht bequem, aber immer nicht so sicher, als wenn man geradezu auf die Bestimmung dieser Fehler ausgeht, und sie dann immer in Rechnung bringt. Das Prinzip der Repetition darf man nicht aufgeben, allein für den Gebrauch grosser Instrumente, auf festen Sternwarten, ist es zweckmässiger, dasselbe ein für allemal anzuwenden; es soll und kann nichts Anderes leisten, als die Theilungsfehler aus der Rechnung zu bringen. Sobald diese, durch Anwendung desselben Prinzips, einmal gefunden sind, würde es ganz überflüssig sein, mit dem Instrumente selbst zu repetiren, nachtheilig, wenn die dazu dienliche Einrichtung das Instrument complicirt, und unbequem, weil viel Zeit dadurch verloren gehen würde. — Nr. 4. Bessel, Tafeln zur Reduction der Oerter der Fixsterne [149 d. allgem. Verz.]. Diese Tafeln, nach einer neuen Art entworfen, welche die äusserste Genauigkeit mit dem leichtesten Gebrauche vereinigt, sind jetzt im allgemeinen Gebrauche der Astronomen, und scheinen das Lästige der früher gebräuchlichen Methoden so weit zu vermindern, als es die Natur der Sache erlaubt. — Struve, über ein Filarmikrometer von Fraunhofer. Der Verfasser zeigt die Vollkommenheit eines solchen Mikrometers durch wirkliche Beobachtungen, und führt bei dieser Gelegenheit einige Beobachtungen des merkwürdigen Doppelsterns p Ophiuchi an, dessen Positionswinkel sich in 42 Jahren um mehr als dreiviertel einer Peripherie geändert hat. Dieser ist unter den bekannten Doppelsternen der am schnellsten bewegte; im Jahre 1832 etwa muss der Umlauf, dessen Anfang Herschel 1779 beobachtete, vollendet sein. — Nr. 5. Struve, Nachricht von der russischen Gradmessung in den Ostseeprovinzen. — Keussler, Nachricht von der in Riga errichteten Sternwarte; sie ist eine Privatanstalt, aber später von dem Kaiser unterstützt; die Instrumente sind hinreichend, und lassen in den Händen eines Mannes, der die Opfer nicht scheute, welche ihre Zusammenbringung und Aufstellung kostete, manche nützliche Beobachtungen erwarten. — Rümker, Beobachtungen auf einer Reise nach Neu-Süd-Wales. — Nr. 6. Gauss zeigt, wie die Aufgabe aufgelöst werden muss, aus mehreren Punkten, deren gegenseitige Lage bekannt ist, die Lage eines unbekannten, durch die Winkel, welche sie an diesem machen, in dem Falle zu finden,

wenn mehrere Winkel beobachtet sind, als zur Bestimmung der Aufgabe erfordert werden. — Bessel setzt die in Nr. 2 angefangene Materie fort, und gibt hier eine Anweisung, wie die geodätischen Messungen, mit Rücksicht auf die Sphäroidicität der Erde, zu berechnen sind. Soviel Fleiss und Mühe man auf die Messungen selbst verwendet hatte, so fehlte es doch noch an einer Methode, sie ganz scharf zu berechnen; die Hülfsmittel, wodurch man diesen Mangel zu ersetzen suchte, verdienen nicht alle Beifall, und namentlich ist die Reduction der Seiten der Dreiecke auf ihre Chorden dem Verfasser unangenehm. Die Idee, welche hier ausgeführt wird, besteht darin, dass Aenderungen der auf dem Sphäroid gemessenen Winkel bestimmt werden, so dass man das Dreieck als ein sphärisches berechnen kann. Legendre, der überhaupt das meiste Verdienst um die Berechnung der geodätischen Operationen hat, reducirte auf eine ähnliche Weise das sphärische Dreieck auf ein geradliniges; welche schöne und wichtige Erfindung nicht oft genug angewendet und sogar von einigen neueren Mathematikern auffallend missverstanden worden ist. — Vom Herausgeber eine Anzeige von Baily's Hülfstafeln, woraus wir als merkwürdig ausheben, dass dieser Engländer die Geringschätzung, welche die meisten seiner Landsleute gegen wissenschaftliche Erzeugnisse des Auslandes hegen, keineswegs theilt, im Gegentheile nachweist, dass man in England oft besser thun würde, wenn man unparteiischer prüfte; doch scheint sich in dieser Hinsicht jetzt Manches geändert zu haben, wie die lebhaften astronomischen Streitigkeiten beweisen, welche in englischen Journalen über eine Differenz zwischen den Fundamentalbestimmungen der Greenwicher Astronomen und eines auswärtigen [Bessel's] geführt werden. — Nr. 7. Gauss, eine Nachricht über die Gradmessung in Hannover. — Schumacher, Register eines Chronometers von Bréguet, einer Uhr, welche so ausgezeichnet regelmässig geht, als man vielleicht nie für möglich gehalten hat; sie kommt den besten Pendeluhren gleich. — Nr. 8. Littrow, Bestimmung des Collimationsfehlers der Kreise. Man beobachtet eine oder einige Zenithdistanzen des Polarsterns, wendet das Instrument dann um, und wiederholt die Beobachtung auf der anderen Seite. Dieses Verfahren ist bequem, allein es setzt voraus, dass der Kreis an einem der Punkte, auf welche die Beobachtungen treffen, keinen Theilungsfehler habe. Will man diesen aus der Rechnung bringen, so muss er vorher bestimmt werden, und dann wird man es nur an solchen berichtigten Punkten anwenden. Auf der Königsberger Sternwarte ist es, auf die letzte Art, früher häufig benutzt worden. — Ein irdisches Object, aber ein so gewähltes, dass sich ein sehr scharfes Absehen daran nehmen lässt, leistet dasselbe. — Argelander, Notizen über den grossen Kometen von 1811; ein Auszug aus der eigenen Schrift des Verfassers, welche wir früher in dieser Zeitung anzeigten [p. 241 fl.]. — Vom Herausgeber eine Anzeige der neuen Tafeln von Bouvard über Jupiter, Saturn und Uranus. Diese Tafeln sind vorzüglich merkwürdig, weil sie

eine Erscheinung darbieten, welche, wenigstens bei den älteren Planeten, noch nicht bemerkt worden ist. Die Bewegung des Uranus, welche die seit Herschel's Entdeckung (1781) gemachten Beobachtungen ergeben, stimmt nämlich durchaus nicht mit den zahlreichen älteren Beobachtungen von Flamsteed, Bradley, Tobias Mayer und Lemonnier; es bleiben Fehler von mehr als einer Minute dabei übrig, wobei der Verfasser dahingestellt sein lässt, ob sie den älteren Beobachtungen zuzuschreiben seien. Diese Annahme ist aber gänzlich unstatthaft, wie Jeder leicht sehen wird, der die älteren Beobachtungen genau untersucht; es bleibt nichts übrig, als anzunehmen, dass die mathematische Theorie des Uranus unvollständig ist, welches nur in der Auslassung einer unbekannten Störung, oder gar in einer Modification des Newton'schen Gesetzes liegen kann. Dieses ist eine Erscheinung derselben Art, wie die, welche Kepler's glänzende Entdeckung herbeiführte. Wir glauben, dass der Verfasser leichter darüber hinweggegangen ist, als Kepler; aber sie verdient die grösste Aufmerksamkeit, weil dadurch bewiesen wird, dass die gewöhnliche Behauptung, alle Erscheinungen im Weltsysteme lassen sich durch unsere Theorien darstellen, nicht ohne Ausnahme richtig ist; wir zweifeln auch nicht, dass sich mehrere Ausnahmen finden werden, wenn man erst aufhören wird, von der Voraussetzung auszugehen, dass sie nicht vorkommen können. — Nr. 9. Wurm, über die ringförmige Sonnenfinsterniss am 7. September 1820; ausser den Meridiandifferenzen gibt er auch die Halbmesser der Sonne und des Mondes an, und findet den ersten 3,"4, den anderen 2,"4 kleiner, als in den Tafeln von Carlini und Bürg. — Hansteen, geographische Bestimmungen in Norwegen; ein sehr lesenswerther Aufsatz, welcher mehrere, dem Verfasser eigenthümliche Bemerkungen enthält, und von einem tüchtigen Beobachter zeugt. — Nr. 10. Jürgensen, Remarques sur l'horlogerie exacte etc., enthält Vorschläge zur Verminderung der Reibung bei dem Stosswerke von Earnshaw. — Nr. 11. Sternbedeckungen, in Wien beobachtet; auch Beobachtungen des Jupiters und Saturns, von Littrow. — David, Kometenbeobachtungen in Prag. — Olbers zeigt an, dass er den Encke'schen Kometen im November und December nicht habe erblicken können; auch Rec. war in diesem Falle; nach der Sonnennähe hat ihn bekanntlich Rümker in Paramatta beobachtet. — Nr. 12. Verschiedene Beobachtungen von Hansteen, Littrow und dem Herausgeber. — Encke theilt die Höhen mehrerer Punkte in Thüringen mit: Seeberg 1220 par. Fuss über dem Meere angenommen, folgt für den Schneekopf 3141,3 F., für den heiligen Kreuzberg 2996,5 F., für den Inselsberg 2949,4 F. u. s. w.; eine Messung des Brockens von Seeberg aus gibt 3633 F.; allein die Abhängigkeit dieses Resultats von der irdischen Strahlenbrechung ist bedeutend. — Nr. 13. Schumacher, Sternbedeckungen in Altona und Kopenhagen. — Dieses Stück enthält auch eine Erklärung des Professor Robertson in Oxford, über Harriot's wieder aufgefundene Manuscripte, deren Bekanntmachung von Zach so angelegentlich

wünschte. Ihr Werth kann wohl nicht bestritten werden; allein er müsste noch viel entschiedener sein, wenn sie, nachdem die beiden Jahrhunderte, welche für die mathematischen und physischen Wissenschaften die erfolgreichsten waren, dazwischen getreten sind, noch durch den Druck bekannt gemacht werden sollten. Dies ist wenigstens Robertson's Meinung; wir hätten aber doch erwartet, dass Etwas davon, wenn auch nicht das Ganze, publicirt worden wäre, wäre es auch nur des historischen Interesses wegen. — Nr. 14. Jürgensen beschreibt ein von ihm neu erfundenes Stosswerk für Chronometer. — Wurm bestimmt die Meridiandifferenz zwischen Paris und Dorpat = $1^h\ 37^m\ 35^s$, Königsberg $1^h\ 12^m\ 36^s$ bis 37^s und andere. — Der Herausgeber theilt äusserst genaue Ephemeriden des Jupiters und Saturns für die Zeit ihrer Gegenscheine im Jahre 1822 mit. Dieses ist für die Berechnung der Beobachtungen dieser Gegenscheine sehr bequem, und wir zweifeln nicht, dass diejenigen Astronomen, welche sich in der Folge mit der Correction der Planetentafeln beschäftigen, dergleichen genaue Ephemeriden mit Dank benutzen werden. — Nr. 15. Degen gibt die allgemeine Entwickelung der Methode, eine berechnete Tafel, in welcher man Ungenauigkeiten vermuthet, oder durch den Gang der Differenzen erkennt, so zu verbessern, dass diese möglichst regelmässig werden. Er gründet sie auf einen leicht zu beweisenden Satz über die Binomial-Coefficienten, von dem der bekannte Ausdruck der Summe der Quadrate derselben eine specielle Folge ist. — Derselbe, approximatorische Bestimmung der wahren Anomalie aus der mittleren. — Derselbe, eine allgemeine Entwickelung für den Fall, wo zwischen je zwei berechnete Werthe einer Function entweder eine, oder zwei, oder drei u. s. w. in gleichen Intervallen eingeschaltet werden sollen. Die Ausdrücke dieser eingeschalteten selbst gibt der Verfasser nicht, sondern die Differenzen der verschiedenen Ordnungen, nach der Idee, welche Lalande in der Astronomie, 3. Ausgabe, vorträgt. — Jürgensen beantwortet eine Aeusserung von Earnshaw, über sein neues Stosswerk für Chronometer. — Wurm, Meridiandifferenz des Michaelisthurms in Hamburg = $30^m\ 35^s,6$. — Nr. 16. Bessel, Oppositionen der Planeten, in Königsberg beobachtet [153 d. allgem. Verz.]. Es sind deren 13, seit der Aufstellung des Meridiankreises. Die Breite der Sternwarte folgte aus zwei ganz unabhängigen Beobachtungsreihen, sowohl mit dem Cary'schen Kreise, als mit dem Reichenbach'schen, nur $0'',28$ verschieden, ohne dass sich angeben lässt, welche von beiden den Vorzug verdiene. Das Mittel beider ist = $54^0\ 42'\ 50'',4$. — Littrow fordert auf, Verabredungen zu treffen, um bald nach dem Neumonde alle Sternbedeckungen zu beobachten. Weder diese Aufforderung, noch die Vorausberechnungen der Florentiner Astronomen, welche bereits seit mehreren Jahren gemacht werden, scheinen grossen Eifer für die Beobachtung der Bedeckungen kleiner Sterne erzeugt zu haben, wovon der Grund vielleicht darin liegt, dass die mangelhaftere Bestimmung der kleineren Sterne und

die Unmöglichkeit, ihre Austritte am hellen Rande gut zu beobachten, die Berechnung der Beobachtungen immer zweifelhafter macht, als dieses bei grösseren Sternen der Fall ist, bei welchen die Beobachter auch eher auf die Correspondenz anderer Sternwarten rechnen können. — Derselbe, Meridiandifferenz zwischen Neustadt und Wien, aus Pulversignalen, $=33^s,02$. Diese Signale wurden mit Raketen gegeben, welche Methode ihre Anwendung auch in ebenen Gegenden hat, indem die Höhe eines Berges dadurch ersetzt wird. Der Herausgeber bemerkt, dass die Ehre dieser Erfindung seinem Bruder gebühre, indem dieser schon 1816 eine ausgedehnte Anwendung davon machte. — Walbeck, in Åbo, schlägt vor, die Azimuthaldifferenzen des Mondes und eines Sterns Behufs der Längenbestimmungen zu observiren. In entfernten Weltgegenden wird diese Methode sehr zweckmässig sein; auf den festen Sternwarten, wo man immer eine hinlängliche Anzahl von Culminationen abwarten, und mit den Meridianinstrumenten observiren kann, soll sie nicht angewandt werden. — Nr. 17. Bessel, Nachricht von einer auf der Königsberger Sternwarte angefangenen allgemeinen Beobachtung des Himmels [Abh. 94]. Es wird dadurch beabsichtigt, alle Sterne bis zur 9ten Grösse theils kennen zu lernen, theils zu bestimmen, so dass wir eine vollständige Kenntniss des Himmels erhalten. Das Unternehmen soll in zwei Theile zerfallen: 1) in die Bestimmung einer grossen Menge Sterne durch Meridianbeobachtungen, und 2) in eine Eintragung derselben in die Harding'schen Karten, und Hinzufügung der fehlenden durch das Augenmaass. Der erste Theil ist, wie wir hören, bereits über den grössten Theil der Zone von 15° südlicher bis 15° nördlicher Declination ausgedehnt. Der besondere Apparat, der dazu dem Meridiankreise beigefügt wurde, befördert die Schnelligkeit der Beobachtungen ungemein, und gibt eine befriedigende Genauigkeit, welche hier näher untersucht und bestimmt wird. Die Grösse dieses Unternehmens macht auswärtige Theilnahme wünschenswerth. Die Herren Struve und Walbeck, deren letzter leider seitdem verstorben ist, haben sie dem Verfasser versprochen, und es ist zu erwarten, dass man von Dorpat und Åbo (wo Walbeck's Stelle durch Argelander sehr würdig besetzt worden ist) reiche Beiträge erhalten werde, sobald diese Sternwarten den Besitz der nöthigen Mittel erlangen. Andere Versprechungen, welche, wie wir gehört haben, von England aus gemacht worden sind, sind bis jetzt nicht zur Ausführung gekommen, zum Theil wegen des Mangels der nöthigen Hülfsmittel, und wegen der Unmöglichkeit, dieselben durch die gegenwärtigen Mechaniker Englands verfertigt zu erhalten. Dass die Deutschen hier den Engländern den Rang ablaufen würden, war vor 20 Jahren nicht vorauszusehen! — Nr. 18. Bessel gibt die schicklichste Form an, in welcher die zu der vorgeschlagenen Reduction der Histoire céleste gehörigen Rechnungen geführt werden können [Abh. 93]. Wir erfahren hier, dass die Herren Nissen und Hansen, zwei vortreffliche Gehülfen Schumacher's, bereits angefangen haben,

den Vorschlag des Verfassers auszuführen. Diese Arbeit wird eine der allernützlichsten genannt; ihr baldiges Ende wäre sehr zu wünschen, da die Reduction der Sterne aus der Histoire céleste den Astronomen fortwährend eine Mühe verursacht, welche dann gänzlich gespart werden wird. — Littrow, Höhenänderung der Gestirne für jeden Werth des Stundenwinkels. — Derselbe, über die Meridiandifferenz zwischen Wien und Ofen, aus Pulversignalen. Die Beobachtungen stimmen sehr gut überein, und ergeben $10^m\ 40^s,699$; geodätische Operationen gaben $10^m\ 41^s,292$. — Nr. 19. Schwerd, eine Untersuchung der geographischen Lage Speyers, welche wiederum den tüchtigen Beobachter verräth. — Fraunhofer zeigt an, dass es ihm gelungen ist, die höchst merkwürdigen dunklen Linien im Farbenspectro nun auch durch Reflexion des Lichts hervorzubringen. — Hallaschka, Beobachtungen von Sternbedeckungen u. s. w. in Prag. — Wurm, verschiedene Längenbestimmungen. — Vom Herausgeber eine Bestimmung der Meridiandifferenz zwischen Kopenhagen und Hamburg, mittelst verschiedener Chronometer. Die Uebereinstimmung war nur in dem Falle erreicht, wenn die Ueberfahrt zwischen Kiel und Kopenhagen mit dem Dampfboote gemacht wurde; bei einem Versuche dieser Art wich von 6 Chronometern keiner mehr als $0^s,7$ vom Mittel ab. Was in anderen Fällen von den chronometrischen Längenbestimmungen zu halten sei, sieht man aus den erhaltenen Resultaten, welche doch mit so vorzüglichen Uhren gemacht sind, wie sie selten vorkommen. — Nr. 20. Olbers erinnert auf's Neue an den Kometen, welcher 1808 in Paris und auch in Petersburg entdeckt wurde, und aus dessen bekannt gewordenen Beobachtungen kein Resultat hat gezogen werden können, weil irgend ein Irrthum dabei begangen sein muss. Dieser Irrthum, der in der an hellen Sternen armen Gegend, in welcher der Komet stand, leicht zu erklären ist, würde sich wahrscheinlich wieder gut machen lassen, wenn man nur die Originalbeobachtungen besässe. Die Entdecker werden von dem berühmten Verfasser dringend aufgefordert, Alles, was sie besitzen, bekannt zu machen. Wir erwarteten, dass Herr von Wisniewski in Petersburg einer solchen Aufforderung Genüge leisten würde; allein bis jetzt vergebens; dennoch ist es gewiss, dass er den Kometen wirklich mehrere Male beobachtet hat. Wären die Umstände auch noch so ungünstig gewesen, so würde die Kenntniss der Originalbeobachtungen sehr wünschenswerth sein, weshalb wir auch hier um die Bekanntmachung dringend bitten. — Hansen, Elemente des Kometen, der im Mai 1822 durch das Perihel ging, und in Prag beobachtet wurde. — Sahn, Berechnung der Sternbedeckung von 1 A Tauri am 13. Februar 1818. Die Resultate sind vollständig, d. i. mit den Hauptmomenten der Rechnung angegeben, was in der That nöthig ist, wenn man das Urtheil über ihren Werth nicht verlieren soll. Wir haben oft bedauert, dass Herr Wurm, der so viele Verdienste um die Berechnung der Sternbedeckungen hat, in der Darstellung seiner Resultate zu kurz ist.

Der Ort des Sterns, in scheinbarer Länge und Breite, die aus den Mondstafeln oder Ephemeriden entlehnten Elemente, und der Coefficient der Breitenverbesserung, sollten ohne Ausnahme angeführt werden. Den Einfluss des Mondshalbmessers und der Parallaxe anzugeben, möchte ziemlich überflüssig sein, da man schon mit der richtigen Ausmittelung der Breitencorrection allein genug zu thun haben, und da selbst diese in den meisten Fällen auf Schwierigkeiten führen wird. Vielleicht entschliesst sich Herr Wurm, durch Bekanntmachung dieser Einzelnheiten seine vielen und mühsamen Rechnungen noch erfolgreicher zu machen. — Rümker, Beobachtungen in Neu-Süd-Wales. — Nr. 21. Wurm, geographische Länge von Washington, aus drei Sternbedeckungen im Mittel $= 5^h\ 17^m\ 30^s$ von Paris; allein die Sicherheit dieses Resultats ist nicht gross. Für solche weit entlegene Oerter ist die Methode der Mondsculminationen weit vortheilhafter. — Littrow, Beobachtungen der Declinationen einiger der Fundamentalsterne. Sie kommen im Ganzen südlicher, als Bessel's Declinationen heraus, und daher noch mehr südlicher, als die von Pond, Piazzi, Brinkley u. A. Der Verfasser macht darüber mehrere Bemerkungen, unter welchen wir aber immer noch das vermissen, worauf es eigentlich ankommt, nämlich eine gründliche Prüfung des Instruments, welche doch nicht wohl mehr entbehrt werden kann, seitdem es hinlänglich nachgewiesen ist, dass das eine Instrument diesen, das andere jenen beständigen Fehler haben kann; sonst sind diese Beobachtungen dadurch interessant, dass sie die einzigen sind, welche südlichere Declinationen geben, als die Königsberger, so dass sie etwa eben so weit in diesem Sinne davon verschieden sind, als die oben genannten in dem entgegengesetzten. — In der Beilage viele Beobachtungen des im Herbst 1822 sichtbaren Kometen, von Schumacher, Olbers und Harding; die ersteren ganz im Originale, und daher noch schätzbarer, als sie in jeder anderen Form sein würden. — Nr. 22. Struve zeigt die Ankunft seines grossen Meridiankreises an, wovon wir, bei dem ächt praktischen Geiste seines Besitzers, viele und gute Früchte erwarten. Er findet das Fraunhofer'sche Filarmikrometer auch zur Messung der Entfernungen der Doppelsterne sehr brauchbar, welches Urtheil er durch Beobachtungen belegt. — Hansen gibt Elemente des Kometen, welche die einen Monat umfassenden Beobachtungen sehr befriedigend darstellen. — Brandes, eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der Beobachtungen des ausgezeichnet niedrigen Barometerstandes am 25. December 1821, woraus das successive Fortgehen dieser ungewöhnlichen Erscheinung klar wird. — Beobachtungen des Kometen von Olbers, Encke und Schumacher. — Barometerbeobachtungen in Kopenhagen und Apenrade. — Encke zeigt, dass sechswöchentliche Beobachtungen des Kometen sich durch eine Ellipse von 194 Jahren Umlaufszeit genügend darstellen lassen. — Nr. 23. Argelander, Beobachtungen und Elemente der Kometen. Nicolai desgleichen. — Dirksen gibt weitere Erläuterungen eines früheren Aufsatzes über die Erfindung der

Polhöhe aus Beobachtungen des Polarsterns. — Littrow theilt eine Bestimmung der Meridiandifferenz zwischen Wien und München, aus Pulversignalen, $= 19^m\ 5^s{,}202$ mit, trigonometrisch fand sie sich $= 19^m\ 5^s{,}26$; frühere Pulversignale hatten $19^m\ 5^s{,}61$ gegeben; für Ofen ergaben neue Beobachtungen genau dasselbe, was man früher auf demselben Wege gefunden hatte [p. 262]. — Dirksen stellt über die Reihen von der Form

$$x \sin \alpha + \frac{x^2}{1 \cdot 2} \sin 2\alpha + \frac{x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \sin 3\alpha + \text{etc.}$$

und die ähnliche, nach den Cosinus fortgehende, lehrreiche Betrachtungen an. — Harding, Sternbedeckungen u. s. w. — Nr. 24. Bessel theilt die von Rosenberger berechneten Elemente des Kometen von 1821 mit [162 d. allg. Verz.], welcher auch weit später, als in Europa, vom Capitän Basil Hall in Valparaiso beobachtet wurde. Dieser geschickte Rechner konnte die ganze, 102 Tage umfassende Beobachtungsreihe durch eine Parabel befriedigend darstellen. Auch weichen die von anderen Astronomen berechneten Elemente weit weniger von den Rosenberger'schen ab, als die äusserst kleine geocentrische Bewegung des Kometen, welche zur Zeit der europäischen Beobachtungen stattfand, befürchten liess. — Nicolai zeigt, dass sämmtliche Beobachtungen des Kometen von 1822 sich äusserst nahe mit einer Parabel vereinigen lassen, obgleich Encke eine ziemlich stark von der Parabel abweichende Ellipse gefunden hatte. Hier muss also einer der Fälle vorgekommen sein, wo das 6te Element, innerhalb gewisser Grenzen, willkürlich bleibt. Encke kommt in der Beilage, da er diejenige Bahn sucht, welche der ganzen Beobachtungsreihe möglichst nahe Genüge leistet, auf eine Ellipse mit einer Umlaufszeit von 1550 Jahren; allein wenn man die Parabel voraussetzt, so werden die Fehler so wenig grösser, dass der Unterschied beider Bahnen zweifelhaft wird. Dieser Komet ist noch von Hansen sehr genau berechnet worden, welcher seine Elemente mit allen bekannt gewordenen Beobachtungen vergleicht, und ihre schöne Uebereinstimmung mittheilt. Wir können nicht unterlassen, die Resultate dieser drei vortrefflichen Rechner hier zusammenzustellen, weil man daraus sehen kann, wie weit die Sicherheit sich treiben lässt, wenn die Beobachtungen hinreichend sind, und keine Mühe gespart wird:

	Nicolai	Encke	Hansen
Durchgangszeit Paris. Merid. Oct.	23,63599	23,63455	23,63284
Knoten	92° 42′ 47″	92° 42′ 32″,1	92° 42′ 35″,7
Neigung	52 39 6	52 39 11,5	52 39 11,0
Perihel	271 48 9	271 48 12,5	271 48 15,7
Log. des kürz. Abstandes .	0,05932	0,0593153	0,0593364

Gauss theilt eine Karte seiner Dreiecke mit, worin er zeigt, dass er die äusserst schwierige Aufgabe, durch die Lüneburger Haide, welche fast eben

und allenthalben mit Waldungen durchschnitten ist, vorzudringen, glücklich gelöst hat. Sein Netz ist so eingerichtet, dass es oft mehrere Winkel enthält, als zur Berechnung absolut nothwendig gewesen wären; welcher Vortheil uns schätzbarer erscheint, als das ängstliche Halten an der vortheilhaftesten Gestalt jedes einzelnen Dreiecks. — Littrow theilt die Resultate der von dem österreichischen Generalstabe unternommenen Pulversignale mit, sowie sie schon in Nr. 23 bekannt gemacht sind. Er fügt die ähnlichen Beobachtungen in Italien hinzu. — Neuber beschreibt ein in Apenrade, am 15. November 1822 gesehenes Meteor. — Sahn und Vietz geben die Berechnungen mehrerer Sternbedeckungen. — Oltmanns stellt alle Ortsbestimmungen im Königreich Hannover zusammen, und untersucht die Meridiandifferenz der alten Göttinger Sternwarte auf's Neue. Im Mittel aus 21 Beobachtungen findet er $30^m\ 25^s{,}0$. Sehr viele Oerter in Ostfriesland hat er durch eine Privatoperation bestimmt. — Wurm bestimmt die Länge von Dorpat $= 1^h\ 37^m\ 36^s{,}2$; da er für Königsberg $1^h\ 12^m\ 36^s{,}5$ gefunden hat, so hält er die Meridiandifferenz dieser beiden Sternwarten für nahe $= 25^m$. Directe Vergleichungen geben aber entschieden etwa 5^s weniger. Wir vermuthen, dass der Unterschied theils in den Vergleichungspunkten, theils in der Schwierigkeit, manche Beobachtungen wegen des Breitenfehlers der Mondstafeln richtig zu berechnen, liege, und dass Herrn Wurm's Rechnungen an sich ein übereinstimmendes Resultat geben', wenn sie mit allen nöthigen Einzelnheiten bekannt geworden sein werden. — Der Herausgeber beantwortet einen Brief Hansteen's, welcher ihn um Rath fragte, wegen einer zu seiner Reise nach Kamtschatka dienlichen Instrumental-Ausrüstung. Wir sehen aus dieser Antwort die grosse Ausdehnung der Zwecke Hansteen's, und freuen uns, in den Astronom. Nachrichten (Nr. 9) die Bürgschaft dafür gefunden zu haben, dass er diese Zwecke vollständig erreichen werde. Schumacher's Antwort wird auch anderen Reisenden, welche für Astronomie und Geographie ausgezeichnet wirken wollen, die Mittel angeben, wodurch sie diesen Erfolg herbeiführen können.

Der zweite Band geht in ununterbrochener Folge der Nummern fort. Nr. 25. Inghirami, Beobachtungen des Kometen von 1822, mit hinlänglichen Einzelnheiten angegeben, und daher doppelt schätzbar. — Olbers theilt die Nachricht von Rümker mit, dass er den Kometen mit kurzer Umlaufszeit in Paramatta beobachtet hat; später ist bekannt geworden, dass diese grosse Entdeckung nicht von Rümker selbst, sondern von J. Dunlop, dem Mechanicus des Gen. Brisbane, gemacht ist; die Beobachtungen sind aber von Rümker. — Nr. 26. Nicolai, über die Berechnung der Meridiandifferenz zweier Oerter, aus correspondirenden Mondsculminationen; ein sehr klarer und vollständiger Aufsatz! — Bessel theilt die Resultate einer 25jährigen Reihe von Thermometer-Beobachtungen des Pfarrers Sommer mit [165 d. allg. Verz.], nämlich die mittlere Temperatur Königsberg's für jeden fünften Tag des Jahres. Es geht daraus hervor, dass das Klima dem von Stockholm äusserst

nahe gleich ist, und zwar so, dass man kaum entscheiden kann, welchem von beiden Oertern der kleine Unterschied günstig sei. — Schwerd gibt wiederum viele und gute Beobachtungen. — Nr. 26. Der Generallieutenant von Müffling theilt vorläufig die Resultate mit, welche er aus 15 Dreiecken gezogen hat, wodurch er die Seeberger Sternwarte mit den französischen Vermessungen in Verbindung setzte. Ein ausführlicheres Werk, welches mehr Einzelnheiten enthalten soll, erwarten wir mit Ungeduld. — Encke schliesst seine schönen und mühsamen Rechnungen über den Kometen von 1200 Tagen den Rümker'schen Beobachtungen auf's Genaueste an, und findet nur ganz unbedeutende Verbesserungen anzubringen; allein die Umlaufszeit ist wieder fast um einen Vierteltag verkürzt, und damit diese sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit festgestellt. Dieses und manches Andere, das wir seit der Zeit erfahren haben, da wir es mit den astronomischen Beobachtungen und Rechnungen genauer nehmen, muss uns veranlassen, die zu leichtsinnig hingestellte Behauptung, dass das Gesetz der Schwere (so ausgesprochen, wie es bisher allgemein war) von allen Erscheinungen Rechenschaft gebe, ernstlich zu prüfen. — Nr. 28. Bessel macht darauf aufmerksam [Abh. 136], dass eine vollständige Compensation der Uhrpendel nicht einen ganz gleichförmigen Gang der Uhr erzeuge, indem auch die Dichte der Luft, und daher die relative Schwere des Pendels, sich mit der Temperatur ändert; von — 25° C. bis + 25° C. des Thermometers macht diese Ursache einen täglichen Unterschied von $1^s,2$, welchem zufolge die Compensation modificirt werden muss. — Eine Vergleichung des neuesten Greenwicher Verzeichnisses der Declinationen der Hauptsterne mit dem Königsberger [vgl. Abh. 88] zeigt, dass das erstere sich gegenwärtig dem anderen genähert hat, aber doch noch weit davon entfernt ist, wovon der Verfasser in dem Gebrauche der Bradley'schen Refraction, welcher in Greenwich noch stattfindet, den Grund, wenigstens zum Theil sucht. — Fraunhofer gibt Nachricht von seiner schönen Erfindung des neuen Kreismikrometers, welches aus Linien besteht, die auf Glas geätzt werden, und so erleuchtet werden, dass nur sie selbst hell sind, das Sehefeld aber dunkel bleibt. Diese Erfindung scheint uns für die Beobachtungen äusserst erheblich zu sein. — Struve, Sternbedeckungen u. s. w. — Pasquich, Kometenbeobachtungen. — David, desgleichen. — Nr. 29. Auszüge aus Briefen von Rümker, in Paramatta. Hat Niemand, etwa in England, die Marsbeobachtungen, Behufs der Erfindung der Parallaxe, correspondirend gemacht? — Bouvard theilt äusserst zahlreiche Beobachtungen der Mondsculminationen mit, wodurch die Meridianunterschiede der Sternwarten von der Pariser gefunden werden können. Da doch nicht anzunehmen ist, dass das Mittagsfernrohr ganz genau den Meridian beschrieben hat, so hätte Rec. gern die kleinen, davon herrührenden Correctionen angegeben gesehen. — Nr. 30. Schwerd gibt die bequemste Art, beobachtete Zenithdistanzen des Polarsterns zur Bestimmung der Pol-

höhe anzuwenden. — Jürgensen discutirt die Anwendbarkeit der Chronometer zur Längenbestimmung auf dem Lande, und die Mittel, sie zu diesem Zwecke vorzüglich brauchbar zu machen. — Nr. 31. Olbers fragt wegen des Kometen von 1625 an, den Kepler in seinen Ephemeriden erwähnt, der aber von allen Kometographen übersehen, und erst von Delambre wieder angeführt wird; er wurde von Schickard observirt, allein andere Nachrichten darüber würden sehr wünschenswerth sein. — Matthiessen sagt mehreres Lesenswerthe über seine bekannten, schönen Logarithmentafeln für die Summe und die Differenz zweier Zahlen, welche noch immer nicht so oft gebraucht zu werden scheinen, als sie es verdienen. Vielleicht wäre eine bequemere Umformung dieser Tafeln zu wünschen, selbst wenn der Band dadurch verstärkt werden müsste. Dabei dürfte auch die Einrichtung wegen der Proportionaltheile nicht fehlen, welche Westphal in seinen kleinen Tafeln [s. p. 253] angewandt hat. — Nr. 32. Hansen, Meridiandifferenz zwischen Kopenhagen und Paris, aus Mondsculminationen abgeleitet. Argelander bestimmt Königsberg auf dieselbe Weise. Beide kommen den sonst wahrscheinlichen Angaben sehr nahe, zumal wenn man einen (später angezeigten) Druckfehler einer Pariser Beobachtung verbessert. — Bessel zeigt, dass eine in England versuchte Erklärung der grossen Unterschiede zwischen dem Königsberger Verzeichnisse der Declinationen und dem Greenwicher Schwierigkeiten hat [vgl. Abh. 88]. — Struve zeigt den Fortgang seiner Gradmessung und die astronomischen Hülfsmittel an, welche die See-Expedition des Herrn von Kotzebue begleiten. — Nr. 33. Bessel, Anweisung, die stündliche Bewegung des Mondes in AR. zu berechnen [Abh. 25]. Dieses Geschäft wird auf eine kleine logarithmische Tafel zurückgeführt. Hansen gibt, in einem Zusatze, das von ihm angewandte Verfahren; es scheint jedoch, dass die grössere Genauigkeit der logarithmischen Rechnung nicht durch vermehrte Arbeit erkauft wird, indem dieselbe so leicht ist, als man wünschen kann. Ueber dieselbe Materie kommen (Nr. 37 u. 40) noch Aufsätze von Nicolai und Mollweide vor. — von Heiligenstein berechnet einige Beobachtungen, welche Rüppel in Aegypten machte. Aus einer Sternbedeckung, verglichen mit mehreren europäischen Beobachtungen, findet er die Länge von Akaba = $2^h\ 10^m\ 42^s,0$, die Breite $29^\circ\ 30'\ 58'',2$. Diese Rechnung ist so geführt, dass die Conjunctionszeit in Beziehung auf den Aequator ihr Resultat ist, welche Methode oft empfohlen, aber selten wirklich angewandt werde; vermuthlich weil die Bewegung des Mondes in Beziehung auf die Ekliptik gleichförmiger ist, und weil man durch die Angabe der Conjunction in Länge die Fehler der Mondstafeln unmittelbar übersehen kann. — Nr. 34. Der Herausgeber theilt die, durch zwei Chronometer von Kessels gemachte Bestimmung des Mittagsunterschieds von Kopenhagen und Hamburg, bewunderungswürdig unter sich übereinstimmend, mit. In Nr. 35 sind beide Uhren bei der Rückreise wieder benutzt, und geben auch dieses Mal ganz übereinstimmende Resultate, obgleich die

eine zu Lande, die andere zu Wasser übertragen wurde. Diese Uebereinstimmung ist sonst noch nicht erreicht worden, und zeigt die grosse Vollkommenheit, welche KESSELS' Kunst diesen Uhren gegeben hat. Das Resultat ist $10^m\ 25^s,0$ für den Mittagsunterschied zwischen dem Michaelisthurme und der Universitäts-Sternwarte. — WURM bestimmt den Mittagsunterschied von Regensburg = $39^m\ 4^s$; Speyer $24^m\ 25^s,5$; Trient $34^m\ 37^s,1$; Bern $20^m\ 28^s$. — BESSEL gibt die Mittel an [vgl. Abh. 39], wodurch er seine Reductionstafeln für die Fixsterne berechnet hat, und äussert den Wunsch, dass ein Liebhaber der Astronomie den seinigen ähnliche Tafeln von 1750 bis 1845 berechnen möchte, wodurch die Reduction der astronomischen Beobachtungen ausnehmend erleichtert werden würde. Wir hoffen, dass sich ein Rechner dieses Verdienst erwerben werde, da der Nutzen viel grösser ist, als die Arbeit. — Derselbe, Tafeln für die scheinbare Schiefe der Ekliptik [170 d. allg. Verz.]. Die mittlere Schiefe ist dabei nach der Formel in den Fundamentis Astronomiae angenommen, welche mit 16 in Königsberg beobachteten Sonnenwenden noch vollkommen übereinstimmt; die Nutationen sind nach des Verfassers eigenen Ausdrücken und VON LINDENAU's Bestimmung der Constante angenommen. — Nr. 35. MATTHIESSEN hat den fünfzifferigen Logarithmentafeln die Einrichtung gegeben, dass sie auf einem Blatte bis 10000 zusammengedrängt sind. Wir haben diese Tafeln noch nicht gesehen, allein der Herausgeber empfiehlt sie, weil sie alles Blättern ersparen. — Nr. 36. VON HEILIGENSTEIN setzt seine Untersuchungen über RÜPPEL's Beobachtungen fort. Ein so genauer Berechner muss den Reisenden aufmuntern, ferner Data zu liefern, aus welchen schätzbare Resultate gezogen werden. Denn für die Geographie von Aegypten ist noch wenig gethan, trotz der Expedition der Franzosen, welche fast Alles hätte erschöpfen können. — HANSEN vergleicht PASQUICH's Kometenbeobachtungen mit seinen Elementen, und findet vorzüglich in den Rectascensionen eine schöne Uebereinstimmung. — Nr. 37. Der Herausgeber gibt ein Register von zwei Pendeluhren von BRÉGUET, welche ausserordentlich schön gehen. Auch ein Register eines der beiden Chronometer von KESSELS, welche die oben angeführte Bestimmung des Mittagsunterschieds von Kopenhagen und Hamburg gaben; es erhellt daraus, dass auch hier deutscher Kunstfleiss die allerhöchste Stufe erreicht hat. — Von RÜMKER erhalten wir Beobachtungen und Elemente des im Herbst 1822 auch in Europa beobachteten Kometen. Die letzteren sind ursprünglich parabolisch, und stimmen mit den von ENCKE, NICOLAI und HANSEN berechneten nahe überein; allein der Verfasser berechnet noch eine Ellipse, in welcher er jedoch die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn so annimmt, wie in der vorigen parabolischen Bahn. Wenn wir auch diesen letzten Versuch nicht zur Nachahmung empfehlen können, so verdient doch der erstere, gut gelungene eine Stelle in der Geschichte der Astronomie, weil er das erste Beispiel einer solchen, im 5ten Welttheile gemachten astronomischen Rech-

nung ist. — Nr. 38 enthält eine Ephemeride für die Mondsculminationen im Jahre 1825, zum Nutzen der Kotzebue'schen Expedition vom Herausgeber so früh bekannt gemacht. Dergleichen Ephemeriden für andere Zeiten, auch Vorausberechnungen der Sternbedeckungen vom Monde, diese von den Florentiner Astronomen, finden sich in anderen Stücken der Astronomischen Nachrichten, und erhöhen den Nutzen derselben für die Astronomie. — Nr. 39. Zahrtmann, Nachrichten über Mechaniker und ihre Arbeiten in Paris. — Degen gibt das allgemeine Gesetz der Umkehrung der Reihen, und zwar ohne die Zeichen der combinatorischen Analytik dabei anzuwenden. — Nr. 40. Bessel theilt einige Sterne aus seinen Zonen mit [172 d. allg. Verz.], deren Oerter von Heiligenstein zu kennen wünschte, weil Rüppel die Bedeckungen derselben vom Monde beobachtet hatte. — Struve, Beobachtungen des Mondes u. s. w. — In einer Beilage theilt der Herausgeber einen Aufsatz eines jungen, sehr hoffnungsvollen Mathematikers, Claussen, mit, welcher die Berechnung der Sternbedeckungen zum Gegenstande hat. Die darin ausgeführte Methode gibt die Conjunctionszeit in Beziehung auf die Mondsbahn; sie führt direct zum Resultate, während andere Methoden die Meridiandifferenz schon so weit bekannt voraussetzen, als sie zur Berechnung der Breite des Mondes aus den Tafeln erforderlich ist. Die Darstellung des Verfassers können wir hier nicht näher ausführen, allein wir können sie, wegen ihrer Klarheit und Zweckmässigkeit, den Lesern empfehlen. Für die Praxis ist diese Methode desto bequemer, je mehr Beobachtungen zu berechnen sind. Doch lassen in dieser Beziehung die gebräuchlichen Methoden kaum etwas zu wünschen übrig. — Nr. 41. Bürg gibt die Resultate seiner neuen Untersuchungen über die Mondstheorie. Dieser um die Mondstafeln hochverdiente Astronom fährt unermüdet fort, seine früheren Arbeiten durch sehr ausgedehnte Vergleichungen mit den Beobachtungen von Bradley's bis zu der jetzigen Zeit zu verfeinern. Nach den neueren theoretischen Arbeiten von Damoiseau, Carlini und Plana hat er sein Hauptaugenmerk auf die genaue Bestimmung der Constanten gerichtet, immer aber seine Rechnungen in solcher Ordnung gehalten, dass man zu jeder Zeit sie soll benutzen können, um diese oder jene Untersuchung darauf zu gründen. Die Greenwicher Beobachtungen von 1765 bis 1793, 3233 an der Zahl, hat er verglichen, und jeder derselben alle, zur Reduction benutzten Elemente beigeschrieben, so dass Aenderungen darin unmittelbar angebracht werden können. Zuerst hat er die Breite untersucht, eine Epoche des Knotens, die Neigung der Bahn und die Coefficienten der von der Länge des Mondes abhängigen Ungleichheit bestimmt. Um die Fehler des Greenwicher Quadranten zu bestimmen, hat er [über] 1400 Sonnenbeobachtungen benutzt, die Declinationen derselben aus den Rectascensionen berechnet, und mit den beobachteten Zenithdistanzen verglichen, wodurch er den Inbegriff aller Fehler, sowohl des Instruments, als der Reductionselemente, und zwar in verschiedenen, zwischen beiden Wendekreisen ge-

legenen Punkten, erhielt. Dieses äusserst zweckmässige Verfahren hat seinen Rechnungen eine Sicherheit gegeben, welche er auf keinem anderen Wege hätte erhalten können. Die Resultate hält er für sehr sicher. Wenn man die Sorgfalt, welche der Verfasser in diese weitläufigen Untersuchungen gelegt hat, mit der Zweckmässigkeit der befolgten Methode zusammen nimmt, so kann man in dieses Urtheil nur einstimmen. — von Müffling gibt den Mittagsunterschied der Berliner Sternwarte von Paris, aus seinen Dreiecken, auf Seeberg ($33^m\ 34^s,763$) gegründet = $44^m\ 14^s,235$, welches 4^s mehr ist, als bisher angenommen wurde. Die auf dieser Sternwarte beobachteten Sternbedeckungen scheinen damit unvereinbar zu sein, allein man darf nicht vergessen, dass die Vergleichungspunkte, welche den Rechnungen solcher Beobachtungen zum Grunde gelegt werden, oft selbst nicht ganz sicher bestimmt, und namentlich bisher meistens um einige Zeitsecunden zu weit westlich angenommen sind. — Nr. 42. Zahrtmann gibt fernere Nachrichten über die mechanischen Werkstätten in Paris. — Claussen löst eine Aufgabe auf, welche Möbius in einem Anhange seiner Schrift über die Leipziger Sternwarte gegeben hat, und welche zu einer Classe von Aufgaben gehört, für welche er eine eigene Methode besitzt. — Nr. 43. Fraunhofer beschreibt sein neues schon früher erwähntes Kreismikrometer. — Gauss gibt ein sehr sinnreiches Mittel, die Zwischenräume der Fäden im Brennpunkte der Fernröhre zu bestimmen. Er hat nämlich gefunden, dass man diese Fäden, selbst wenn sie sehr fein sind, durch ein vor das Objectiv gestelltes Fernrohr sehen kann; da sie nun am optischen Mittelpunkte des Objectivs die Winkel einschliessen, welche man sucht, so kann man dieselben durch directe Messungen, etwa mit einem Theodoliten, finden. Auf eine ähnliche Weise lehrt er, wie man durch die Verkleinerung des Fernrohrs, wenn man vom Objectivende hineinsieht, die Vergrösserung desselben vortheilhaft bestimmen kann. Das Erste ist bereits von Gauss selbst und später von Hansen, bei einem Kreismikrometer von Fraunhofer's neuer Erfindung, angewandt. — Nr. 44. Olbers gibt mehrere Nachrichten über den Kometen von 1743, und berechnet seine Bahn genauer. Er bemerkt, dass dieser Komet dem Jupiter sehr nahe kommen, und daher einmal eine totale Aenderung seiner Bahn erfahren haben, oder noch erfahren kann. Er äussert bei dieser Gelegenheit den Wunsch, dass der Komet von 1770 noch einmal untersucht werden möge, in der Absicht, die Bahn desselben vor der ersten grossen Störung durch Jupiter genauer zu bestimmen. Leider erscheinen die Schwierigkeiten einer solchen Untersuchung, nach den neuen Erfahrungen über die Massen der Planeten, noch grösser, als früher! — Bessel stellt das zusammen [Abh. 30], was die Königsberger Beobachtungen über die Strahlenbrechungen gegeben haben. — Nr. 45. Wurm theilt eine Untersuchung der Längen von Wien, Speyer, Mannheim, Tübingen, Göttingen und Seeberg mit, die Frucht sehr weitläufiger Rechnungen! Er hat Vorsicht auf die Wahl der Vergleichungspunkte gewandt, wodurch

seine Resultate vorzügliches Gewicht erlangen. Das Urtheil, dass Längendifferenzen durch Sternbedeckungen nicht sicher bestimmt werden können, gibt freilich kein günstiges Vorurtheil für die Anwendung dieser Beobachtungsart, da doch immer nichts Anderes daraus hervorgehen kann. Es kann nicht bezweifelt werden, dass selbst die genauesten Beobachtungen oft irrige Resultate geben, wovon nur die Abweichungen der Mondsscheibe von einem Kreise die Ursachen sein können; auch ist ein Zweifel über die anzuwendende Breitenverbesserung oft gar nicht zu heben, und dennoch der Einfluss derselben oft bedeutend. Diese Gründe machen die Ausschliessung aller, nicht bis auf einzelne Secunden stimmenden Beobachtungen sehr gefährlich, zumal wenn nicht alle Einzelnheiten der Rechnung angegeben sind. Diese grosse Arbeit des Verfassers führt uns zu dem Wunsche zurück, dass derselbe seine mühsamen und schätzbaren Rechnungen durch speciellere Darstellung noch nützlicher machen möge. — Nr. 46. Baily, eine Nachricht von der, von Babbage neu erfundenen Rechenmaschine, welche freilich viel vollkommener sein muss, als alle früheren. Solche Leistungen, wie dieser Maschine zugeschrieben werden, hätten wir für fast unerreichbar gehalten; dennoch wagen wir nicht zu hoffen, dass sie den Astronomen so viele Rechnungen abnehmen werden, als der Verfasser in ihren Bereich gehörig bezeichnet. — Nr. 47. Vom Herausgeber Beobachtungen der Vesta und des Saturns auf seiner neuen, zwar kleinen, aber mit den vortrefflichsten Instrumenten ausgerüsteten Sternwarte in Altona. — Nicolai, Elemente und Ephemeride der Juno. — Hansen untersucht die Wirkung der Strahlenbrechung auf mikrometrische Beobachtungen. — Struve, über das Universal-Instrument von Reichenbach und Ertel, als Horizontal-Winkelmesser. Der Verfasser hält dieses Instrument für das vortheilhafteste, um horizontale Winkel zu messen; allein er hat das Repetiren dieser Winkel aufgegeben, indem eine starke Biegung der Speichen der Kreise Unrichtigkeiten in das Resultat bringt, welche er dadurch vermieden hat, dass er die Winkel einfach abliest, dagegen aber von verschiedenen Anfangspunkten ausgeht. Diese Biegung ist viel grösser, als man bei der Stärke und geringen Länge der Speichen erwartet haben würde, nämlich 6 bis 8″; sie hätte vermieden werden können, wenn die Einrichtung getroffen wäre, die Kreise an ihrer Axe, und nicht an der Peripherie festzuklemmen, sowie dieses bei den Meridiankreisen geschieht; auch würde sie sich, caeteris paribus, wohl kleiner zeigen, wenn das Instrument nicht dadurch schwerer ausgefallen wäre, dass es beide Kreise, für Höhen und Azimuthe, vereinigt. Indessen geht aus den sorgfältigen Untersuchungen des Verfassers hervor, dass das Instrument diese starke Biegung besitzt, und es wird hieraus wahrscheinlich, dass auch die einfacheren Theodoliten nicht ganz frei davon sind. Ob ein Fehler dieser Art etwas grösser oder kleiner ist, begründet nicht das Urtheil über die Güte eines Instruments, denn in beiden Fällen muss er gleich sorgfältig ver-

mieden werden. Es ist die Sache des Beobachters, jede Fehlerquelle aufzufinden und unschädlich zu machen; wer diese Kunst versteht, wird auch mit mittelmässigen Instrumenten gute Resultate zu erhalten wissen. Jede Anzeige eines früher nicht berücksichtigten Fehlers gibt eine Vermehrung der Beobachtungskunst; aber jedes Instrument erfordert besondere Berücksichtigungen. Wir selbst kennen das sogenannte Universalinstrument noch nicht, sehen aber aus dem vorliegenden Aufsatze, dass auch hier ein richtiger Gebrauch die Unvollkommenheiten, wenn man dieses Wort gebrauchen will, unschädlich machen kann. — Nr. 48. Bessel, Anzeige einiger Verbesserungen der Bouvard'schen Uranustafeln, in welchen die Elemente nicht genau mit den Tafeln stimmen [178 d. allg. Verz.]. Bouvard bestätigt dieselben, und erklärt ihren Ursprung; auch gibt er eine Fortsetzung seiner Mondsbeobachtungen. — Oltmanns gibt wiederum Resultate seiner auf eigene Rechnung unternommenen Vermessungen. — Die Beilagen zu Nr. 48 haben den am Anfange von 1824 erschienenen Kometen zum Gegenstande, und enthalten Beobachtungen und Elemente von Olbers, Nicolai, Encke und Hansen. Der Letzte hat ein Kreismikrometer von Fraunhofer's neuer Construction angewandt, wodurch seine Beobachtungen einen neuen Grad von Zuverlässigkeit erhalten haben müssen. — Zahlreiche Verzeichnisse von meteorologischen Beobachtungen in Altona und Apenrade sind in beiden Bänden zerstreut. Register erleichtern die Auffindung der einzelnen Aufsätze.

Wir haben die ausführliche, obgleich im Einzelnen viel zu kurze, Anzeige der beiden ersten Bände eines Werkes, welches wir für das Studium der Astronomie in Deutschland für sehr wichtig halten, mit Vergnügen gemacht, denn sie zeigt, dass das Leben in dieser Wissenschaft erfreulich zugenommen hat. Welche Zeit und welches Land kann etwas Aehnliches aufweisen? — Dazu muss man nicht vergessen, dass nicht nur die Menge (obgleich schon diese ein gutes Zeichen sein würde), sondern auch der Gehalt der Aufsätze zeigen, dass die Thätigkeit eine Richtung erhalten hat, welche einem höheren Ziele zugeht, als das war, welches man vor 20 Jahren im Auge hatte. Wir wünschen daher den Astronomischen Nachrichten einen in jeder Hinsicht ungeänderten Fortgang; die Resultate davon werden immer sichtbarer werden.

1) On the Astronomical Refraction, by JOHN IVORY, A. M. F. R. S. London 1823. (87 S. in 4to.)

2) Recherches analytiques sur la densité des couches de l'atmosphère et la théorie des Réfractions astronomiques par M. PLANA. Turin 1823. (181 S. in 4to.)[1]

(Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung 1824, Nr. 129, 130, 131.)

Seitdem KRAMP und LAPLACE, Jeder besonders, gezeigt haben, wie die Differentialgleichung der Refraction integrirt werden kann, haben die Untersuchungen über diesen, für die Astronomie so wichtigen Gegenstand neues Leben erhalten. Mehrere Astronomen haben sich bemüht, neue Tafeln zu construiren, denen, statt der früher gebräuchlichen Regeln von SIMPSON und TOBIAS MAYER, eine der Theorien von LAPLACE zum Grunde gelegt wurde. Aber auch die Geometer haben Versuche gemacht, diese Theorien zu verallgemeinern, und sie so einzurichten, dass man allen, sowohl über die Constitution der Atmosphäre, als über die Strahlenbrechungen selbst, gemachten Beobachtungen dadurch sollte Genüge leisten können. Hierher gehören vorzüglich die beiden Abhandlungen, welche wir gegenwärtig anzeigen, und deren erste aus den Philos. Transactions [1823 p. 409], die andere aus den Mem. della R. Accad. di Torino [T. 27 p. 143] besonders abgedruckt ist. Einen früheren Versuch, die Integration der Differentialgleichung zu vermeiden, und den Ausdruck der Refraction durch fortgesetzte Differentiationen zu erhalten, machte THOMAS YOUNG; allein die Reihe, welche er auf diesem Wege herausbringt, ist in einer sehr zusammengesetzten Form gegeben, so dass man ihre Convergenz nicht beurtheilen kann, und es daher scheint, als wäre sie eher vor den beiden oben genannten Auflösungen, als nach denselben, an ihrem Platze gewesen; doch hat sie den Vortheil, auch auf Annahmen der Dichtigkeit anwendbar zu sein, welche zu verwickelt sind, um die directe Integration zu erlauben.

So wenig bekannt das Gesetz der Dichtigkeit der atmosphärischen Schichten uns ist, so haben doch einige Luftfahrten und Bergreisen Bestimmungen der Abnahme der Wärme in grösseren Höhen gegeben, welche man der Theorie der Strahlenbrechungen zum Grunde legen zu müssen geglaubt hat, und sowohl LAPLACE, als die Verfasser der beiden vorliegenden Abhandlungen sind bemüht gewesen, diese Wärmeabnahme und die wirklich beobachteten Strahlenbrechungen zugleich darzustellen. Was Beide darin geleistet haben, und was noch zu wünschen ist, wird die folgende Anzeige beider Untersuchungen angeben.

Herr PLANA schickt eine Betrachtung der verschiedenen Ursachen, welche die Wärmeabnahme in der Atmosphäre erzeugen, voran; wir glauben aber,

1) [188 d. allgem. Verz. — vgl. die Abhh. 29, 30, 32, 33, 34.]

diese hier übergehen zu dürfen, da sie mit dem eigentlichen Gegenstande der Untersuchung nicht hat in Verbindung gesetzt werden können, indem noch sehr viel daran fehlt, dass sie das Gesetz der Wärmeabnahme, worauf es hier allein ankommt, angegeben hätte. — Herr Ivory entwickelt die Differentialgleichung der Aufgabe durch Betrachtungen, welche im Wesentlichen mit denen übereinstimmen, wodurch dieselbe Gleichung in der Mécanique céleste gefunden worden ist; Herr Plana nimmt dieses Resultat aus der Mécanique céleste, gibt aber in einem besonderen Abschnitte eine Geschichte dieser Gleichung, worin er nachweist, dass Young einen Fehler dabei begangen hat, der keineswegs unbedeutend ist. Die Gleichungen von Lagrange und Euler sind gleichfalls nicht fehlerfrei; aber hier ist der Irrthum gering, und hat auf die Praxis keinen merklichen Einfluss; sein eigener Zusatz zu der Gleichung in der Mécanique céleste besteht in der, nach verbesserten Elementen in Rechnung gebrachten Feuchtigkeit der Luft.

Beide Verfasser geben die Fundamentalgleichungen zwischen dem Druck, der Dichtigkeit und der Temperatur der Luft. Um ihre Resultate angeben zu können, werden wir die Barometerhöhen auf der Oberfläche der Erde und in der Höhe x über derselben (immer auf die Dichtigkeit des Quecksilbers beim Eispunkte bezogen) durch p' und p, die Dichtigkeiten der Luft, durch dasselbe Maass ausgedrückt, durch ϱ' und ϱ, die Stände des Centesimalthermometers durch τ' und τ bezeichnen, die Ausdehnung der Luft, bei gleichbleibendem Drucke, für jeden Centesimalgrad des Thermometers (0,00375) durch β. Nach diesen Bezeichnungen hat man bekanntlich

$\frac{p}{\varrho(1+\beta\tau)} = \frac{p'}{\varrho'(1+\beta\tau')}$ = einer Constante l, deren Werth, aus den Abwägungen der Herren Biot und Arago, $= 4081{,}46\,(1+\beta\tau')$ Toisen folgt; ferner hat man das von $\varrho = \varrho'$ bis $\varrho = 0$, oder bis zur Grenze der Atmosphäre genommmene Integral $\int g\varrho\,dx = p'$, wo g die veränderliche Schwerkraft bezeichnet; nimmt man dasselbe Integral von ϱ bis 0, so ist es $= p$, und wenn man es von $\varrho = \varrho'$ an rechnet, so hat man

$$p = p' - \int g\varrho\,dx.$$

Diese Sätze, deren strenge Richtigkeit darauf beruht, dass nur ein senkrechter Cylinder von Luft (nicht etwa ein abgestumpfter Kegel, dessen Spitze im Mittelpunkte der Erde) den Druck ausübt, wendet Herr Plana an, um § 11 einen Ausdruck für die Dichtigkeit der Luft, durch die Höhe und den Thermometerstand, zu erhalten; er findet

$$\varrho = \varrho' \frac{1+\beta\tau'}{1+\beta\tau} \cdot e^{-\int \frac{g}{l} \cdot \frac{dx}{1+\beta\tau}}$$

oder

$$\varrho = \varrho' e^{-\int \frac{\nu\,dx}{1+\beta\tau}} \quad \text{(von } x = 0 \text{ an gerechnet)},$$

wo ν, um abzukürzen, für $\frac{g}{l} + \beta \frac{d\tau}{dx}$ geschrieben ist. Diese Gleichung haben wir sonst nirgends so einfach ausgedrückt gefunden. Ivory gibt den Ausdruck der Thermometer-Veränderung in der Höhe x, welchen man leicht aus dieser Gleichung ableiten kann, nach den hier angewandten Bezeichnungen,

$$\beta l \frac{d\tau}{dx} = -g - \frac{d\varrho}{dx} \cdot \frac{p}{\varrho\varrho},$$

wo er aber, sowie überall, $g = 1$, und für p das Integral $\int \varrho dx$ setzt. — Die Bezeichnungen, welche beide Verfasser anwenden, können hier nicht treu wiedergegeben werden, indem sie bei beiden verschieden sind. Es schien daher zweckmässiger, die Sätze hier so zu schreiben, dass sie den am leichtesten zu übersehenden Ausdruck erhalten, ohne weitere Rücksicht auf die Form und die Buchstaben, welche die Verfasser anwenden.

Um mittelst dieser allgemeinen Sätze die Dichtigkeit der Luft in verschiedenen Höhen zu erhalten, muss das Gesetz der Wärmeveränderung bekannt sein; da aber theoretische Betrachtungen dasselbe nicht angeben, und die empirischen Resultate keineswegs auf eine feste Regel führen oder führen können, so bleibt hier der Willkür ein weites Feld geöffnet, und es ist nicht zu verwundern, dass die Wege beider Verfasser sich hier von einander entfernen. Wir werden zuerst Herrn Ivory folgen.

Er hat bei seiner Untersuchung die Wärmeabnahme in der Nähe der Erdoberfläche vorzüglich im Auge, und macht es zur Hauptbedingung, dass die Theorie hierin den Beobachtungen entspreche. Diese Forderung ist rechtmässig, allein wir werden unten auseinandersetzen, weshalb wir nicht glauben, dass die Annahme, welche der Verfasser darüber macht, den Beobachtungen wirklich entspreche; auch wird sich zeigen, dass die Auflösung des Problems, welche der Verfasser auf diesen Grund baut, in gewissen, oft vorkommenden Fällen, nicht zureichen kann.

Kennt man die Höhe, durch welche man sich von der Oberfläche der Erde erheben muss, damit das Centesimalthermometer um einen Grad falle, $= \mu$, so hat man, nach der zuletzt angegebenen Gleichung, wenn man für p und ϱ, p' und ϱ' schreibt,

$$-\frac{d\varrho}{dx} \cdot \frac{l(1+\beta\tau')}{\varrho'} = 1 - \frac{\beta l}{\mu},$$

oder wenn man, mit dem Verfasser, $\frac{x}{l(1+\beta\tau')}$ durch s, $\frac{\varrho}{\varrho'}$ durch $1-\omega$ bezeichnet,

$$\frac{d\omega}{ds} = 1 - \frac{\beta l}{\mu}.$$

Der Verfasser sucht nun μ durch verschiedene Betrachtungen zu bestimmen, und nimmt das Gesetz von ω so an, dass es in der Nähe der

Erdoberfläche dieser Gleichung entspricht. Zuerst geht er von den Wärmeabnahmen, welche Ramond, von Humboldt und Gay-Lussac beobachtet haben, nämlich $\mu = 84{,}5$; $82{,}6$; $89{,}3$ Toisen aus und findet dadurch $\frac{\beta l}{\mu} = 0{,}188$; $0{,}192$; $0{,}177$, wofür er in runder Zahl $\frac{1}{5}$ annimmt. Dann bestimmt er die irdische Strahlenbrechung unter Annahme dieses Werthes von $\frac{\beta l}{\mu}$, wofür er einen Ausdruck gibt, welcher vermuthlich schärfer ist, als der gewöhnliche, nämlich:

$$r = \frac{\frac{\alpha}{i}\left(1 - \frac{\beta l}{\mu}\right) v}{\sqrt{1 - \frac{\alpha}{i}\left(1 - \frac{\beta l}{\mu}\right)}},$$

wo α die von Laplace (M. c. IV. S. 246) durch

$$\frac{\frac{2K}{nn}\varrho'}{1 + \frac{4K}{nn}\varrho'}$$

bezeichnete Constante, $i = \frac{l(1+\beta\tau')}{a}$, und v der Winkel, welchen der Beobachtungsort und das beobachtete Object am Mittelpunkt der Erde einschliessen, ist (a = Erdhalbmesser); α nimmt er nach Delambre für den Barometerstand von 30 engl. Zollen, und $\tau' = 10^0 = 0{,}0002835$, $i = 0{,}001294$, und findet damit $r = \frac{v}{5{,}18}$, welches in der That dem Werthe der irdischen Strahlenbrechung nahe entspricht, welchen man aus den Beobachtungen im Mittel abgeleitet hat; bei der Gradmessung in England fand man $\frac{1}{5}$, bei der französischen $\frac{1}{6}$.

Der Verfasser setzt daher $\frac{d\omega}{ds}$ an der Oberfläche der Erde $= \frac{1}{5}$, und bestimmt das Gesetz der Dichte der atmosphärischen Schichten so, dass es immer dieser Bedingung entspricht. Zuerst entwickelt er die bekannte Formel von Laplace, welche zeigt, dass die Strahlenbrechung vom Zenith bis zu etwa 75° Zenithdistanz, ohne merklichen Fehler, als von der Dichte der Luft am Orte des Beobachters allein abhängig, betrachtet werden kann, und dass das Gesetz, wonach die Dichte abnimmt, fast ganz aus dem Ausdrucke dieser Strahlenbrechungen verschwindet. Er erläutert dieses durch das Beispiel der Annahme einer constant bleibenden Dichte, und macht darauf aufmerksam, dass die Simpson'sche Regel als eine Annäherung von derselben Ordnung mit der Laplace'schen Formel angesehen werden kann. Er macht jedoch bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung, welche uns eine nähere Beleuchtung zu erfordern scheint: Delambre sagt nämlich, dass die

Beobachtungen in der Zenithdistanz von 75° Unregelmässigkeiten der Strahlenbrechung von 6 oder 7″ gezeigt haben, und Brinkley, der mit Recht ein sehr genauer Beobachter genannt wird, bestätigt, dass solche Unregelmässigkeiten auch weit näher beim Scheitelpunkte vorkommen. Hieraus zieht Ivory den Schluss, dass in den entfernteren Theilen der Atmosphäre Veränderungen vorgehen müssen, welche die meteorologischen Instrumente an der Oberfläche der Erde nicht anzeigen. Dieses kann nicht bezweifelt werden; allein diese Veränderungen würden nur dann die Strahlenbrechung afficiren, wenn sie die Concentricität der Luftschichten störten; in diesem Falle wird aber auch das Gleichgewicht der Atmosphäre gestört sein, und das Bestreben zur Herstellung desselben wird eher ein Zittern der Sterne verursachen, als eine constant bleibende Veränderung der Strahlenbrechung; fände eine solche statt, so wäre nicht abzusehen, warum sie sich im Zenith selbst nicht auch von merklicher Grösse zeigen sollte, worüber doch noch keine Erfahrungen vorhanden sind. Das Zittern muss freilich in grösseren Zenithdistanzen grösser sein, als in kleineren, und daher müssen die Beobachtungen desto unsicherer sein, je näher dem Horizonte sie gemacht werden; dieses zeigen auch die Beobachtungen, namentlich die Königsberger, welche in dieser Hinsicht besonders untersucht worden sind, und aus welchen hervorgeht, dass der wahrscheinliche Fehler, welcher nach Abrechnung des im Scheitelpunkte stattfindenden, übrig bleibt, für die Zenithdistanzen 45°, 55°, 65°, 75° 0″,27; 0″,32; 0″,37; 0″,66 beträgt [vgl. Abh. 30]. Dieser letzte zeigt, dass Fehler von 6″ bis 7″ bei der Zenithdistanz von 75° selten oder nie vorkommen werden, wodurch es wahrscheinlich wird, dass die von Delambre angegebenen Fehler von dieser Grösse entweder den Beobachtungen, oder der unvollkommenen Reduction der Strahlenbrechung auf die jedesmalige Temperatur, zuzuschreiben sind. Ganz will Rec. den Einfluss von Störungen, welche aus Unregelmässigkeiten in der Schichtung der Luft hervorgehen, nicht leugnen; allein er hält die Angabe Delambre's für viel zu gross und für ganz unvereinbar mit den Königsberger Beobachtungen.

Die Strahlenbrechungen für die nächsten 10 bis 15 Grade bei dem Horizonte werden von dem Gesetze der Dichte der Luft sehr abhängig, so dass bei diesen die eigentliche Schwierigkeit der Aufgabe stattfindet. Herr Ivory nimmt (§ 7) an, dass

$$\frac{1+\beta\tau}{1+\beta\tau'} = 1 - \frac{s}{m+1}$$

sei, oder dass die Wärme in arithmetischer Progression abnehme; nach der vorigen Bestimmung wäre $m = 4$, für eine constante Dichte ist es $= 0$, für eine constante Temperatur $= \infty$. Es folgt hieraus

$$p = p'\left(1 - \frac{s}{m+1}\right)^{m+1}$$

$$1 - \omega = \left(1 - \frac{s}{m+1}\right)^{m}.$$

Indem der Verfasser dieses Gesetz der Dichte anwendet, findet er, nach einer Reduction, welche der von Kramp und Laplace bei derselben Veranlassung angewandten ganz analog ist, folgenden Ausdruck der Strahlenbrechung

$$r = \alpha(1+\alpha)\sin\Theta \left\{ \int \frac{m\,dz\,(1-z)^{m-1}}{\Delta} + \lambda m \int \frac{dz}{\Delta}\,\frac{d\,(1-z)^m\psi}{a\,dz} + \frac{\lambda^2}{1\cdot 2}\,m \int \frac{dz}{\Delta}\,\frac{d^2\,(1-z)^{m+1}\psi^2}{(a\,dz)^2} + \text{etc.} \ldots \right\},$$

wo Θ die Zenithdistanz bezeichnet, und $z(m+1) = s$; $i\lambda = \alpha$; $a = m + i - \lambda$; $\psi = 1 - (1-z)^{m-1}$; $\Delta\Delta = \cos\Theta^2 + 2iaz$ gesetzt sind, und wo die Integrale von $z = 0$ bis $z = 1$ genommen werden. Für $m = \infty$ hat man $1 - \omega = e^{-s}$; dieses ist der Fall, den die Vorgänger des Verfassers schon behandelt haben. Die zu machenden Integrationen kommen unmittelbar auf Glieder von der Form

$$\int \frac{dz}{\Delta}\,(1-z)^{p-1}$$

zurück; für den Fall der Horizontalrefraction, wo $\cos\Theta = 0$, wird

$$\int \frac{dz}{\Delta}\,(1-z)^{p-1} = \frac{2\cdot 4\cdot 6 \cdots 2p-2}{1\cdot 3\cdot 5 \cdots 2p-1}\,\frac{2}{\sqrt{2ia}};$$

allein da dieser Ausdruck für ein grosses p mühsam zu berechnen ist, so gibt der Verfasser eine sehr schickliche Umformung des Integrals in eine unendliche Reihe, welche auch für den Fall angewandt werden kann, wo m, und daher auch p, keine ganze Zahl ist.

Es ist übrigens bekannt, dass man Integrale dieser Art auf die Zahlen-Facultäten zurückführen kann, wodurch ihre Berechnung auf die schöne und ausgedehnte, von Legendre gegebene Tafel reducirt wird.

Wenn $\cos\Theta$ nicht $= 0$ ist, so erhält Herr Ivory die Integration durch einen schönen Kunstgriff, nämlich dadurch, dass er

$$z = u - ee(u - uu)$$

$$\frac{\sqrt{2ia}}{\cos\Theta} = \frac{2e}{1 - ee}$$

setzt, in einer zweckmässigen Form:

$$p\int\frac{dz\,(1-z)^{p-1}}{\varDelta} = \frac{2}{\sqrt{2ia}}\left\{e + \frac{p-1}{p+1}e^3 + \frac{p-1\cdot p-2}{p+1\cdot p+2}e^5 + \text{etc.}\,..\right\},$$

welche Reihe für ein ganzes positives p immer abbricht, und in welcher $e < 1$ ist. Hiernach können also alle Refractionen, unter der Annahme des angegebenen Gesetzes der Dichtigkeit, ohne Schwierigkeit berechnet werden. Der Verfasser berechnet nun für $m = 1$, oder für eine im arithmetischen Verhältnisse der Höhe abnehmende Dichte, und für $m = \infty$, oder für die Voraussetzung der constanten Temperatur, die Horizontalrefractionen $= 1671''$ und $2254''{,}5$, und folgert aus der Vergleichung mit der in den Tables du Bureau des Long. angegebenen, nämlich $2031''{,}5$ für 30 engl. Zolle Barometerstand und $+ 10°$ C. des Thermometers, dass zwischen 1 und ∞ ein Werth von m liegt, welcher der Tafel entspricht. Statt dieses m durch Versuche zu bestimmen, nimmt er es so, wie die Untersuchung der Wärmeabnahme in den unteren Luftschichten, übereinstimmend mit den irdischen Refractionen, es gegeben hat, nämlich $= 4$, und findet damit die horizontale Strahlenbrechung $= 2041''{,}3$, also der aus den Tafeln genommenen so nahe, dass daraus eine neue Bestätigung dieses Werths von m hervorgeht. Die Strahlenbrechungen von 80° Z. D. bis zum Horizonte stimmen gleichfalls nahe mit den französischen Tafeln überein, vorausgesetzt, dass man bei diesen die richtige Reduction für die Temperatur anwendet.

Herr Ivory hat also durch seine Hypothese die an der Oberfläche der Erde beobachtete Wärmeabnahme und die Strahlenbrechung, so wie sie in den französischen Tafeln enthalten ist, dargestellt; allein diese Hypothese gibt die Höhe der ganzen Atmosphäre $= 5 \cdot l$, etwa $= 20000$ Toisen, also kaum halb so gross, als sie nach dem Zeugnisse der Dämmerung sein muss. Er modificirt daher diese Hypothese durch die Einführung einer neuen willkürlichen Quantität f, und bestimmt diese so, dass die Dichte der Luft und die Wärmeabnahme in der Nähe der Erdoberfläche dadurch nicht geändert werden, die letzte aber in grösseren Höhen fortwährend vermindert wird, wodurch die Grenze der Atmosphäre immer höher hinaufrückt; dieses f kann dann so angenommen werden, dass die Höhe der ganzen Atmosphäre so ausfällt, wie man es für passend findet. Er setzt:

$$1 - \omega = (1 - z)^m$$

$$\frac{p}{p'} = (1 - f)(1 - z)^{m+1} + f(1 - z)^{2m},$$

und findet daraus

$$s = (m+1)(1-f)z + 2f\left(1-(1-z)^m\right)$$

$$\frac{1+\beta\tau}{1+\beta\tau'} = (1-z)\left\{1-f+f(1-z)^{m-1}\right\}.$$

Da man in dieser Hypothese, für $s = 0$,

$$\frac{d\omega}{ds} = \frac{m}{m+1+f(m-1)}$$

hat, und der Werth dieses Differentialquotienten $= \frac{4}{5}$ bestimmt worden ist, so folgt

$$f = \frac{1}{4} \cdot \frac{m-4}{m-1},$$

also $= 0$, wenn $m = 4$, und $= \frac{1}{4}$, wenn $m = \infty$ ist; die erste Annahme gibt die Höhe der ganzen Atmosphäre $= 5l$, die andere macht sie unbegrenzt; zwischen beiden muss der wahre Werth von f liegen; allein der Verfasser zeigt, dass die Strahlenbrechungen in diesen beiden Extremen ziemlich dieselben sind, nämlich in dem ersten, für den Horizont, $= 2041''\!,3$, in dem anderen $2058''\!,5$, so dass der ganze Unterschied gewiss in die Grenzen der Unsicherheit fällt, welche die Beobachtungen über die Horizontalrefraction noch übrig gelassen haben, und daher auf diesem Wege nicht entschieden werden kann, welche von beiden Annahmen, oder welche dazwischen liegende, den Vorzug verdiene. Derselbe geringe Unterschied zwischen beiden Extremen zeigt sich, wenn man sie anwendet, um daraus die Dichtigkeiten der Luft in verschiedenen Höhen zu berechnen. Der Verfasser vergleicht sie mit den auf hohen Bergen und im Luftballon gemachten Beobachtungen, und findet, dass beide Hypothesen unter sich, und auch mit diesen Erfahrungen, so nahe zusammen stimmen, dass es auch hier fast gleichgültig bleibt, welche von beiden man annehmen will. Ebenso führen beide Extreme auf die gewöhnliche barometrische Formel für die Berghöhen. Da aber die Dauer der Dämmerung zeigt, dass $m > 4$ und wenigstens $= 10$ ist, und die Hypothese $m = 10$, und folglich $f = \frac{1}{6}$, in ihren Resultaten von der Hypothese $m = \infty$ und $f = \frac{1}{4}$ kaum verschieden ist, so setzt der Verfasser die letzte, welche eine einfachere Rechnung gibt, voraus, und nimmt daher zwischen s und ω die Gleichungen

$$1-\omega = e^{-u};\; s = (1-f)\,u + 2f\left(1-e^{-u}\right)$$

oder, wenn man $f = \frac{1}{4}$ setzt, u eliminirt, und ϱ einführt,

$$s = \tfrac{3}{4}\log\frac{\varrho'}{\varrho} + \tfrac{1}{2}\cdot\frac{\varrho}{\varrho'}.$$

Diese Annahme liegt daher Ivory's fernerer Entwickelung der Strahlenbrechung zum Grunde, nämlich der Integration der Differentialgleichung

$$r = \alpha\,(1 + \alpha)\,\sin\Theta \int \frac{du \cdot e^{-u}}{\sqrt{\cos\Theta^2 + 2i\,(1 - f)\,u + (4if - 2\alpha)\,(1 - e^{-u})}}.$$

Der Verfasser gibt die Veränderung dieses Ausdrucks, welche dadurch entsteht, dass, durch veränderte Angaben des Barometers und Thermometers, i und $\lambda = \frac{\alpha}{i}$ sich in $i + \delta i$ und $\lambda + \delta\lambda$ verwandeln; er betrachtet nur die Glieder von der Ordnung δi, $\delta\lambda$, und gibt dem endlichen Ausdrucke der Strahlenbrechung die Form

$$r = \left(1 + \frac{\delta\alpha}{\alpha}\right)\delta\Theta + (\tau - 50)\,\frac{d\delta\Theta}{d\tau} - (30 - p)\,\frac{d\delta\Theta}{dp},$$

wo τ die Angabe des Fahrenh. Thermometers, und p den Barometerstand in engl. Zollen bedeuten; die Ausdrücke von $\delta\,\Theta$, $\frac{d\delta\Theta}{d\tau}$, $\frac{d\delta\Theta}{dp}$ leitet er aus dem allgemeinen, eben angeführten Ausdrucke von r ab, und erhält sie also unter der Form von 3 bestimmten, von $u = 0$ bis $u = \infty$ genommenen Integralen, welche er nun näher untersucht. Zu diesem Ende schreibt er für r

$$\alpha\,(1 + \alpha)\,\sin\Theta \int \frac{du \cdot e^{-u}}{\sqrt{\cos\Theta^2 + 2i\,(u + \nu)}},$$

wo wir der Kürze wegen, ν für $(f - \lambda)\,(1 - e^{-u}) - f\,(e^{-u} - 1 + u)$ gesetzt haben, und entwickelt diesen Ausdruck so, dass er das Quadrat und die höheren Potenzen von ν vernachlässigt. Dass dieses keinen grossen Fehler erzeuge, thut er dadurch dar, dass er den vorher, ohne diese Vernachlässigung berechneten Werth der Horizontalstrahlenbrechung von 2058,"5, mit dem aus der abgekürzten Formel = 2055,"6 folgenden, vergleicht. Diese Abkürzung ist daher erlaubt, und zwar in Folge des Umstandes, dass $f - \lambda$, wegen der nahen Gleichheit von f und λ, sehr klein, = 0,02091 ist. In der Formel, welche Laplace (IV. p. 248) integrirt, kommt statt dieses $f - \lambda$, $-\lambda$ allein vor, welches etwa 7 mal grösser ist, und daher eine langsamer convergirende Reihe gibt. Nach dieser Abkürzung zeigt der Verfasser, dass die oben erwähnten 3 bestimmten Integrale auf folgende zwei

$$\int \frac{du \cdot e^{-u}}{\Delta} \text{ und } \int \frac{du \cdot e^{-2u}}{\Delta} \begin{pmatrix}\text{von } u = 0\\ \text{bis } u = \infty\end{pmatrix}$$

$$(\Delta = \sqrt{\cos\Theta^2 + 2iu})$$

zurückkommen, welche bekanntlich durch die Tafeln für $\int e^{-tt}dt$ berechnet werden können. Er vermeidet aber die Anwendung dieser Tafeln durch einen bemerkenswerthen Kunstgriff, dessen vortheilhafte Benutzung hier

ganz darzustellen, der Raum nicht erlaubt. Er sucht nämlich das erste Integral in zwei Theilen, von $u = 0$ bis $u =$ einer willkürlichen Zahl m, und dann von dieser bis zu $u = \infty$; den ersten Theil findet er durch eine (für ein hinreichend grosses m) convergirende Reihe, den anderen durch eine in e^{-m} multiplicirte Reihe, welche zwar divergirt, aber abwechselnde Zeichen hat, so dass man ein zu grosses oder zu kleines Resultat erhält, je nachdem man sie bei einem positiven oder negativen Gliede abbricht. Von dieser Reihe vereinigt er die ersten Glieder mit dem ersten Theile, und nimmt dann m so gross, dass das noch Uebrigbleibende vernachlässigt werden kann. Durch die Annahme $m = 8$, und durch eine Hülfsgrösse e, die so bestimmt wird, dass

$$\frac{\sqrt{2mi}}{\cos\Theta} = \frac{4\sqrt{i}}{\cos\Theta} = \frac{2e}{1 - ee}$$

ist, findet er das erste Integral

$$= \frac{1}{2\sqrt{i}} \left\{ e + \tfrac{3}{4} e^3 + \tfrac{7}{16} e^5 + A^{(3)} e^7 + A^{(4)} e^9 + \text{etc.} \; \ldots \right\},$$

wo die Coefficienten folgende Werthe haben:

$$\begin{aligned} A^{(3)} &= 0{,}204357 \\ A^{(4)} &= 0{,}079225 \\ A^{(5)} &= 0{,}026099 \\ A^{(6)} &= 0{,}007453 \\ A^{(7)} &= 0{,}001876 \\ A^{(8)} &= 0{,}000422. \end{aligned}$$

Den Fehler, der aus dieser Approximation hervorgeht, findet er bei der Horizontalrefraction $= 0\rlap{.}''4$; für jede andere ist er kleiner, da e, ausser im Horizonte, stets ein eigentlicher Bruch ist. Das zweite Integral behandelt er ganz ähnlich, und erhält eine ähnliche Reihe dafür. Aus diesen Entwickelungen setzt dann der Verfasser den Ausdruck der Strahlenbrechung zusammen, zuerst so, dass für f noch ein beliebiger Werth genommen werden kann, dann für $f = \frac{1}{4}$; dieser letzte ist, wie folgt:

$$\frac{4\sqrt{i}}{\cos\Theta} = \frac{2e}{1 - ee}$$

$$\begin{aligned} r = \frac{\alpha(1+\alpha)}{2\sqrt{i}} \sin\Theta \{ e &+ 0{,}777386\,e^3 + 0{,}466028\,e^5 \\ &+ 0{,}213477\,e^7 + 0{,}070505\,e^9 \\ &+ 0{,}012586\,e^{11} - 0{,}003017\,e^{13} \\ &- 0{,}004313\,e^{15} - 0{,}001999\,e^{17} \\ &\text{etc.} \ldots \} . \end{aligned}$$

Einem zweiten Ausdrucke gibt er die Form k tang Θ, und entwickelt sowohl k, als log k nach den Potenzen von e. Aehnlicher Art sind die Ausdrücke der Veränderungen der Refraction, welche den verschiedenen Angaben des Barometers und Thermometers zukommen. Alles dieses benutzt er zur Berechnung einer Tafel, welche α ebenso voraussetzt, wie die französischen Tafeln.

Wir haben uns bemüht, in dem Obigen eine getreue Darstellung des Wesentlichen der Untersuchung Ivory's zu geben; unser Urtheil über die mathematische Behandlung des Gegenstandes kann nur sehr günstig sein, indem die Mittel, welche der Verfasser anwendet, um die Schwierigkeiten der Aufgabe zu beseitigen, meistentheils neu und zweckmässig sind, und den Verfasser als einen sehr gewandten Mathematiker bezeichnen. Hätte er seine Formeln so einrichten wollen, dass sie, selbst in ganz kleinen Höhen, die aus der gemachten Hypothese folgende Strahlenbrechung ganz genau angäben, so würde dieses keine Schwierigkeit gehabt haben; die grösste Vollendung in diesem Punkte hielt er aber für unnöthig.

Es bleibt uns nun noch übrig zu untersuchen, inwiefern durch diese neue Bearbeitung der Aufgabe ein Nutzen für die Praxis herbeigeführt worden ist. Der Verfasser geht von demselben Gesichtspunkte aus, welchen Laplace hatte, nämlich die Constitution der Atmosphäre so anzunehmen, dass die wirklich beobachtete Wärmeabnahme und die Strahlenbrechung zugleich dargestellt werden sollten. Dieses ist ohne Zweifel der richtige Gesichtspunkt; allein wir glauben, dass man den Resultaten, welche hier für beobachtete angenommen werden, viel zu viel Vertrauen schenkt, und daher auf eine Uebereinstimmung Gewicht legt, welche deshalb nichts beweiset, weil über jede der Quantitäten, zwischen welchen sie stattfindet, noch grosse Unsicherheit herrscht. Wir wollen die einzelnen Elemente der Refractionstheorie durchgehen, um dadurch den wahren Zustand der Sache festzustellen.

Am wenigsten zweifelhaft ist die Bestimmung der von der Brechungskraft der Luft abhängigen Constante α; diese ist sowohl durch directe Beobachtungen von Biot und Arago, als verschiedentlich durch astronomische Beobachtungen, bestimmt worden. Auf dem ersten Wege hat man für die Barometer-Höhe von $0{,}76^{m}$ und die Temperatur des Eispunkts $\alpha = 0{,}000294211$ gefunden; die Königsberger Beobachtungen (VII. Abtheilung) haben, auf denselben Zustand der Atmosphäre reducirt, 0,000292865 gegeben, und hiermit stimmt die in den Fundamentis Astronomiae, aus Bradley's Beobachtungen abgeleitete Bestimmung, so nahe überein, als ein kleiner Zweifel über die Richtigkeit des damals in Greenwich gebrauchten Thermometers zu beurtheilen erlaubt. Auch die übrigen astronomischen Bestimmungen, namentlich von Tobias Mayer, Groombridge, Brinkley, Delambre und Piazzi, geben nahe dasselbe, immer etwas weniger, als Biot und Arago gefunden haben, und nur Carlini hat einen grösseren Werth.

Inzwischen erfordert die genaue astronomische Bestimmung dieser Constante sehr sorgfältige Untersuchungen über die Richtigkeit der Beobachtungen im Allgemeinen, auch über die der meteorologischen Instrumente; die nicht immer vollständige Befriedigung über diese Punkte würde wohl grössere Unterschiede zwischen den verschiedenen Astronomen hervorgebracht haben, wenn die bedeutende Vergrösserung, unter welcher man in geringen Höhen α beobachten kann, nicht vortheilhaft eingewirkt hätte. — Es scheint indessen, als ob die astronomischen Beobachtungen wirklich eine Verminderung des von Biot und Arago gefundenen Werths von α andeuteten, und es wäre zu wünschen, dass die directen, von diesen Physikern gemachten Versuche noch einmal, und zwar mit der grössten Vorsicht, wiederholt würden; doch ist der Unterschied zwischen den beiderseitigen Resultaten nicht so bedeutend, dass andere, als sehr genaue Beobachtungen ihn verrathen könnten.

Noch weit weniger erheblich in Beziehung auf die Strahlenbrechung ist die geringe Unsicherheit, welche bei der, oben durch l bezeichneten barometrischen Constante obwalten kann; allein die Unsicherheit über das Gesetz der Wärme der atmosphärischen Schichten ist sehr gross und von dem allerbedeutendsten Einflusse. Die directen, in grossen Höhen gemachten Beobachtungen scheinen in der That darüber wenig Zweifel zu lassen; allein wenn man die sehr grossen Unterschiede betrachtet, welche auch hier vorkommen, und wovon Herr Plana [p. 169] ein Beispiel anführt, indem er die Unterschiede der Temperaturen auf dem Monte Rosa und in Mailand mittheilt, welche Herr Zumstein in 4 aufeinander folgenden Jahren, immer am Anfange des Augusts, beobachtete, und 13°,1; 19°,6; 24°,9; 34°,4 C. fand, so muss man wohl fürchten, dass das Mittel aus den Angaben von Ramond, von Humboldt und Gay-Lussac, trotz der nahen Uebereinstimmung derselben, doch sehr unsicher sein könne. Wahrscheinlich ist auch der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht in einer sehr grossen Höhe kleiner, als auf der Erdoberfläche, so dass die beobachtete Wärmeabnahme grösser ausgefallen ist, als sie im Mittel, und noch mehr in der Nacht, gefunden werden würde. Wenn man dazu die örtlichen Ursachen nimmt, welche immer nicht erlauben, den beobachteten Wärmeunterschied als ganz rein anzusehen, so scheint das Vertrauen, welches der beobachteten Wärmeabnahme gewöhnlich geschenkt wird, viel zu gross zu sein.

Die Schwierigkeit, dieses Element direct zu bestimmen, ist sehr gross, obgleich sie auf eine andere Weise bedeutend vermindert werden könnte. Der grosse Einfluss, welchen die Wärmeabnahme auf die irdische Strahlenbrechung hat, sollte nämlich angewandt werden, um dieselbe zu beobachten. Man müsste zu diesem Ende einen entfernten sehr hohen Berg geometrisch messen, seine Elevation häufig beobachten, und dann die Wärmeabnahme berechnen, welche jede Beobachtung mit der wahren Höhe

in Uebereinstimmung bringt. Macht man denselben Versuch mit verschiedenen Bergen von ungleicher Höhe, so kann man sogar die Gleichförmigkeit oder Ungleichförmigkeit des Fortschreitens der Wärmeveränderung bestimmen. — Die vorhandenen Beobachtungen über irdische Strahlenbrechung zeigen bekanntlich die grössten Verschiedenheiten. Um zu zeigen, wie der Einfluss der Wärmeänderung auf die g a n z e irdische Refraction ist, theilen wir hier eine kleine Tafel mit, welche α so voraussetzt, wie die Königsberger Beobachtungen dasselbe gegeben haben; sie gilt für 0,76^m Barometerstand und 10° des Centesimalthermometers; ihr Argument ist die Veränderung des Centesimalthermometers für jede Toise der Höhe: (Nennt man die in der Tafel enthaltene Strahlenbrechung r, die beobachtete Elevation eines Gegenstandes h, die Entfernung desselben durch den Winkel am Mittelpunkte der Erde ausgedrückt ν, den Erdhalbmesser a, so ist die Erhöhung über dem Beobachtungsorte, nahe $= a\nu \sin(h + \frac{1}{2}\nu - \frac{1}{2}\nu r)$.)

Arg.	Refr.	Arg.	Refr.
— 0°,10	— 0,1203	0°,00	+ 0,2456
— 0,09	— 0,0892	0,01	+ 0,2911
— 0,08	— 0,0571	0,02	+ 0,3389
— 0,07	— 0,0240	0,03	+ 0,3893
— 0,06	+ 0,0103	0,04	+ 0,4426
— 0,05	+ 0,0458	0,05	+ 0,4991
— 0,04	+ 0,0826	0,06	+ 0,5593
— 0,03	+ 0,1209	0,07	+ 0,6238
— 0,02	+ 0,1607	0,08	+ 0,6933
— 0,01	+ 0,2022	0,09	+ 0,7689
0,00	+ 0,2456	0,10	+ 0,8502.

Man sieht aus dieser Tafel sogleich, welche Wärmeänderung den verschiedenen Angaben der irdischen Refraction zukommt; die von den Engländern angenommene $= \frac{1}{5}$ entspricht dem Argumente 0,01052, oder einer Wärmeabnahme von einem Centesimalgrade für 95 Toisen; die von den Franzosen angegebene $= \frac{1}{6}$, gehört zu 54 Toisen; endlich ist die von Gauss (Astr. Jahrb. 1826) aus den sehr genauen Beobachtungen bei seiner Gradmessung bestimmte $= 0,1306$, nur mit 36 Toisen vereinbar. Ivory führt an, dass die einzelnen Bestimmungen zwischen $\frac{1}{12}$ und 1 schwanken. Es geht daher hieraus hervor, dass die gerühmte Uebereinstimmung zwischen der direct beobachteten Wärmeabnahme und der irdischen Strahlenbrechung von keiner Bedeutung ist; auch zeigen gerade die irdischen Refractionen, dass die Wärmeänderung an der Erdoberfläche so höchst schwankend ist, dass die Grundbedingung der von Ivory über die Dichten der Luftschichten gemachten Hypothese, nämlich dass $\frac{d\omega}{ds} = 1 - \frac{\beta l}{\mu} = \frac{4}{5}$, nicht nur oft auf sehr grosse Fehler führen müsse, sondern auch selbst als mittleres Resultat kein grosses Gewicht hat. — Diese Annahme würde indessen eine Begründung

erhalten, wenn sie wirklich mit der astronomischen Horizontalstrahlenbrechung im Mittel übereinstimmte. Dieses wird auch angeführt, allein die Unsicherheit, welche die Beobachtungen über die letztere noch übrig lassen, wird nicht weiter berücksichtigt; dennoch ist schon früher bemerkt worden, dass ein Grund vorhanden sei, anzunehmen, dass die älteren Astronomen die Horizontalrefraction wirklich zu klein bestimmen mussten, dadurch, dass sie sich an die Simpson'sche Regel hielten, welche eine viel zu geringe Zunahme am Horizonte gibt, so dass nichts übrig blieb, als entweder in Höhen von einigen Graden eine zu grosse, oder in noch kleineren eine zu kleine Refraction in die Tafeln zu setzen. Dass das letzte vorgezogen, vielleicht nicht einmal bemerkt wurde, ist aus den bedeutenderen Unregelmässigkeiten ganz nahe am Horizonte genügend zu erklären. Delambre soll zwar in Bourges die früher angenommene Refraction bestätigt gefunden haben, allein die Beobachtungen selbst sind nicht bekannt geworden, und es bleibt zweifelhaft, ob sie hinlänglich zahlreich waren, und ob sie im Horizonte selbst, oder vielleicht in 1 bis 2° Höhe angestellt wurden, welches hier einen sehr wesentlichen Unterschied macht, zumal wenn man hinzufügt, dass Delambre seine Beobachtungen nicht richtig für die Temperatur verbessert hat. Dass die älteren Bestimmungen wirklich zu klein sind, und daher die angenommene Wärmeabnahme (1° C. für 95 Toisen) nicht mit den astronomischen Strahlenbrechungen übereinstimmt, geht aus der einzigen bekannten, vollständigen Beobachtungsreihe, der des Herrn Argelander auf der Königsberger Sternwarte hervor. Diese ergab, nach der VIII. Abth. der Königsberger Beobachtungen, für 27 Z. 9,78 L. Pariser Maass und 48°,75 F.

Z. D. 88° 30′	. . . 20′ 50″,9;	wahrsch. Fehler	= 1″,28
89 0	. . . 24 24,6;	- -	= 2,44
89 30	. . . 29 3,5;	- -	= 3,74.

Die Tafeln der Fund. Astr. geben 12″,3; 15″,9; 26″,9 mehr, die des Herrn Ivory 2″,8; 16″,2; 42″,5 weniger, so dass also die Wärmeabnahme, welche diesen Beobachtungen Genüge leistet, näher bei der liegt, welche die erste Tafel voraussetzt, als bei der von Ivory angenommenen. Nach den Beobachtungen von Argelander hat man die bisher noch fehlende festere Grundlage der Theorie der Strahlenbrechungen in ganz kleinen Höhen; daraus muss man die mittlere Wärmeabnahme ableiten, und nach den obigen Bemerkungen darf es nicht mehr für erheblich angesehen werden, ob sie mit der direct beobachteten übereinkomme oder nicht.

Aus der Natur der Sache geht hervor, dass weder die eine, noch die andere Hypothese zu einer Bestimmung der Strahlenbrechung in ganz kleinen Höhen führen wird, welche allen Beobachtungen entspricht; der Einfluss der jedesmaligen Wärmeänderung an der Erdoberfläche ist bereits bei den irdischen Refractionen gross, allein bei den astronomischen noch viel grösser.

Wollte man darauf ausgehen, die Beobachtungen immer ziemlich nahe darzustellen, so müsste man 1) ein Mittel besitzen, die jedesmalige Wärmeänderung an der Erdoberfläche zu beobachten, und 2) eine Theorie, welche den Einfluss dieser Beobachtung richtig in Rechnung zu bringen erlaubte. Beides hat aber grosse Schwierigkeiten, zu deren Uebersteigung wenigstens ein grosses Interesse nicht reizen kann; denn die astronomischen Beobachtungen werden erst in den Höhen brauchbar, wo die Sterne deutlicher und ruhiger erscheinen; und dass die Richtigkeit der Tafeln noch über diese Grenze hinausgeht, ist z. B. von den Königsberger Tafeln, in der VIII. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen, bis zur Höhe von $2^{0}\,30'$ nachgewiesen worden. Betrachtet man aber die Refractionen für sich, unabhängig von ihrer Anwendung, so ist es allerdings wünschenswerth, eine Methode zu besitzen, wodurch man sie, bis zu dem Horizonte herab, richtiger berechnen kann, als durch die bisherigen. In eine solche Methode müsste die jedesmalige Wärmeabnahme eingeführt, und ein Gesetz müsste ausgemittelt werden, wonach man ihren ferneren Gang bestimmen könnte. Aller Wahrscheinlichkeit nach müsste eine Formel für den Thermometerstand in jeder Höhe aus zwei Theilen zusammengesetzt sein, deren erster die allgemeine, immer dieselbe bleibende, Wärmeabnahme enthielte, der andere die zufällige, von der Nähe der Erdoberfläche abhängige, jedesmal besonders zu beobachtende Störung. Der letzte Theil muss so sein, dass er in mässiger Höhe ein Maximum erreicht, je nachdem die Zunahme oder Abnahme der Wärme es erfordert, über oder unter der Erdoberfläche; von diesem Maximum an muss er so abnehmen, dass er bald unmerklich wird. Es ist aber klar, dass die Beobachtung der Wärmeänderung an der Erdoberfläche allein nicht hinreicht, um die Form dieses Theils zu bestimmen, und dass irgend eine plausible Hypothese zu Hülfe genommen werden müsste. Eine Theorie der Strahlenbrechungen, welche auf Vollständigkeit Anspruch macht, scheint daher von diesem Gesichtspunkte ausgehen zu müssen.

Die Theorie von Ivory erlaubt in der That, die jedesmalige Wärmeänderung an der Erdoberfläche in Rechnung zu bringen, dadurch, dass man in der Gleichung

$$\frac{1+\beta\tau}{1+\beta\tau'} = 1 - \frac{s}{m+1}$$

m genügend bestimmt, und dennoch der Atmosphäre jede beliebige Höhe gibt, durch Einführung eines passenden Werths für f. Man kann aber leicht nachweisen, dass, wenn man von diesem Ausdrucke eine allgemeine Wärmeabnahme trennt, z. B. die von Ivory angenommene für $m = 4$, der übrig bleibende Theil sehr nahe dieser proportional ist, so dass diese Hypothese nahe darauf hinauslaufen würde, die Wärmeänderung fortwährend in dem Verhältnisse anzugeben, welches sie an der Oberfläche

der Erde befolgt. Dieses ist aber offenbar gegen die Natur der Sache, da es z. B. gewiss ist, dass oft die Wärme zunimmt, statt abzunehmen, und dass dieses Zunehmen doch bald sein Ende erreichen muss. Für ein solches Zunehmen ist das, was Ivory durch $\frac{\beta l}{\mu}$ bezeichnet, negativ; bezeichnet man es durch $-\varepsilon$, so liegt das Maximum der Wärme desto näher, je grösser m ist, in der Höhe

$$l(1+\beta\tau')\frac{1+2\varepsilon}{1+\varepsilon}(m+1),$$

was offenbar unstatthaft ist, da es auf jeden Fall in einer geringen Höhe stattfinden muss. Wir sehen hieraus, dass auch Ivory's Theorie, so schätzbar sie ihrem mathematischen Theile nach ist, die eigentliche Schwierigkeit der Aufgabe nicht beseitigt; — wir bemerken dies, nicht um das Verdienst der Untersuchung zu verkleinern, sondern nur um zu zeigen, dass die Ansprüche auf allgemeine physische Gültigkeit des Gesetzes der Dichtigkeit nicht so begründet sind, wie der Verfasser zu glauben scheint.

Von den sonstigen Bemerkungen des Verfassers halten wir die, dass eine Refractionstafel geradezu zu verwerfen sei, wenn sie nicht die Horizontalstrahlenbrechung mit den französischen Tafeln übereinstimmend, sondern eine grössere angibt, durch das Obige für widerlegt. Ferner stimmen wir auch darin nicht mit ihm überein, dass er den Werth einer Tafel (S. 23) allein in der mittleren Uebereinstimmung mit den Beobachtungen sucht; eben so wesentlich ist es, dass sie die zufälligen Abweichungen der Rechnung von den Beobachtungen so sehr vermindere, als es möglich ist, welches durch richtige Annahme der Thermometer- und Barometer-Verbesserungen geschieht. Jede Tafel muss daher zu ihrer Rechtfertigung sowohl die mittlere Uebereinstimmung, als auch die mittleren Fehler, welche sie bei einer sehr ausgedehnten und genauen Beobachtungsreihe übrig lässt, nachweisen. — In dieser Hinsicht lassen die älteren Tafeln sehr viel zu wünschen übrig, und die in den Fundamentis Astr., welche zum ersten Male richtige Thermometer- und Barometer-Verbesserungen enthält, ist bis jetzt die einzige, deren wahrscheinliche Fehler durch Beobachtungen ausgemittelt worden sind. — Die Bemerkung, dass aus dem Unterschiede des äusseren und inneren Thermometers eine merkliche Unsicherheit hervorgehen soll, können wir nicht mit Stillschweigen übergehen, da dieses ein Punkt von Wichtigkeit ist. Wäre die wärmere Luft in der Sternwarte im Gleichgewichte mit der äusseren, und hätte sie eine horizontale Oberfläche, so würde man, wenigstens in merklichen Höhen, die innere Temperatur beobachten müssen; allein bei der fortwährenden Störung des Gleichgewichts kann die Veränderung, welche die ausser der Sternwarte stattfindende Refraction durch den Unterschied der Thermometer erhält, keineswegs diesem proportional gesetzt werden; auch hängt sie nicht einmal von

der Zenithdistanz ab, und kann im Scheitelpunkte selbst eben so gross sein, als in der Entfernung von demselben. Der ganze Einfluss dieser Temperaturverschiedenheit ist nicht sowohl ein mittlerer, als ein momentaner, ein Zittern der Sterne. Die directen Versuche darüber, welche der Verfasser wünscht, möchten schwerlich entscheidend gemacht werden können. Wenn die oberen Klappen der Sternwarte allein geöffnet sind, so könnte man eher eine ruhige, horizontale Oberfläche der wärmeren Luft in der Sternwarte annehmen; wer aber dieses fürchtet, kann durch das Oeffnen einer Seitenklappe das Gleichgewicht sicher stören und dann wird gegen die Anwendung der äusseren Temperatur allein wohl nichts mehr zu erinnern sein.

Wir kehren nun zu der Abhandlung des Herrn Plana zurück, welche gleich der von Herrn Ivory Neues und Schätzbares enthält. Wir bedauern aber, von dem Inhalte nicht eine so vollständige Darstellung geben zu können, indem er zu sehr mit Rechnungen verwebt ist, welche sich nicht im Auszuge deutlich machen lassen. Nach den oben schon angeführten allgemeinen Sätzen über die Dichtigkeit und Wärme der Luft erläutert der Verfasser einige darüber gemachte Hypothesen, und entwickelt ihre Folgen. Die von Leslie, nach welcher

$$\frac{1+\beta\tau'}{1+\beta\tau} = 1 + n\left(\frac{\varrho'}{\varrho} - \frac{\varrho}{\varrho'}\right)$$

($n = 0{,}09$), verwandelt er in eine Gleichung zwischen der Höhe und Dichtigkeit, und vergleicht sie mit den bei Luftfahrten und Bergreisen gemachten Beobachtungen [§§ 3 u. 4]. Von der Hypothese, durch welche Laplace die Strahlenbrechung und Wärmeabnahme zugleich darzustellen suchte, bemerkt er unter Anderem, dass sie eine gewisse Grenze für die Refraction gebe, so dass sie nicht mehr angewandt werden könne, wenn dieselben über diese Grenze hinausgehen. Die beiden von Swanberg [1]) gemachten, sehr bekannt gewordenen Beobachtungen in Tornea sind in diesem Falle, und können daher mit der Hypothese nicht mehr vereinigt werden. Bei der von Kramp gemachten und der Tafel in den Fundamentis Astr. zum Grunde gelegten Annahme

$$\varrho = \varrho' e^{-\left(\frac{h-l}{hl}\right)x}$$

vermissen wir die Angabe der Wärmeabnahme, welcher sie in aller Strenge entspricht; man findet aber leicht

$$\beta\tau = \beta\tau' \cdot e^{-\left(\frac{h-l}{hl}\right)x} - \frac{l}{h-l}\left(1 - e^{-\left(\frac{h-l}{hl}\right)x}\right).$$

Die Annahme über die Dichtigkeit der Luft, welche auf Simpson's Regel führt, und welche Lagrange und Laplace schon näher bestimmt haben, modificirt der Verfasser durch die Einführung einer willkürlichen Constante

1) [Exposition des opérations faites en Lapponie etc. p. 163.]

in der Absicht, dadurch mehr Uebereinstimmung mit den Beobachtungen zu erhalten. Er wählt die Form so [§ 9], dass das Problem der Strahlenbrechungen dadurch auf die elliptischen Transcendenten reducirt wird; allein er stösst auf eine Schwierigkeit, welche ihn zwingt, diesen Weg wieder zu verlassen.

Im 11. § kommt Herr Plana zu derjenigen Untersuchung, welche ohne Zweifel die Hauptsache in der Abhandlung ist: er zeigt nämlich, wie die Differentialgleichung der Strahlenbrechung integrirt werden kann, ohne das Gesetz der Dichtigkeit vom Anfange an festzusetzen. Seine Formeln gelten daher für jede beliebige Annahme über die Wärme, und man kann durch dieselben beurtheilen, ob die Hypothese, welcher man folgen will, der Ausführung der Rechnung Schwierigkeiten in den Weg lege, oder nicht. Der mathematische Theil der Aufgabe scheint uns durch diese Integration vollendet zu sein; und wenn man je dahin gelangt, das Gesetz der Wärme für jeden Ort und jede Zeit zu entdecken, so wird man sogleich die Integrale erhalten können, von deren Ausführung die Strahlenbrechung abhängt. —

Die Form, welche der Verfasser für $1 + \beta\tau$ annimmt, nämlich

$$1 - b'x + b''x^2 + b'''x^3 + \text{etc.}\ \ldots,$$

wo x die Höhe bezeichnet, scheint uns aber nicht schicklich zu sein. Wenn man, wie wir oben schon bemerkten, $1 + \beta\tau$ aus einem allgemeinen und einem mit der Zeit veränderlichen Theile zusammensetzt, so muss dieser letzte nur in der Nähe der Erdoberfläche eine merkliche Grösse haben, für grosse x aber schnell abnehmen. Die eben angeführte Form leistet dieses nicht, sondern vergrössert im Gegentheile die Störungen, welche die allgemeine Wärmeabnahme in der Nähe der Erdoberfläche erfährt. Man kann freilich jeden Ausdruck von $1 + \beta\tau$ in eine Reihe verwandeln, welche nach den Potenzen von x fortgeht; allein sie wird nicht immer convergiren, und dann auch nicht gebraucht werden können, welches namentlich bei allen denjenigen Annahmen der Fall zu sein scheint, welche man mit dem Anscheine der physischen Richtigkeit machen könnte.

Der Verfasser zieht selbst keinen weiteren Nutzen aus seiner Auflösung der Aufgabe. Die Schwierigkeit, $1 + \beta\tau$ ganz kennen zu lernen, ist in der That so gross, dass wir zweifeln, dass es je gelingen werde. Der Fall, den der Verfasser behandelt, wo er nämlich b'', b''' . . . $= 0$ setzt, ist derselbe, den auch Herr Ivory zuerst annimmt. Der Verfasser räth [p. 258], den Coefficienten der ersten Potenz von x, für jede Sternwarte, durch directe Beobachtungen der Wärmeabnahme, in einer Höhe von 150 bis 200 Metern, zu bestimmen, und dann die Strahlenbrechung danach zu berechnen. Wir zweifeln aber, dass dieses Mittel erfolgreich sein würde. Eine Verschiedenheit der Wärmeabnahme für verschiedene Klimata mag wirklich vorhanden sein; allein durch die Erfahrungen über die Strahlenbrechung ist sie wohl nicht so sicher begründet, wie der Verfasser annimmt.

Wir bemerken noch, dass uns das, was der Verfasser S. 274 von der Summe zweier Strahlenbrechungen für Θ und $180^\circ - \Theta$ sagt, nicht richtig zu sein scheint, auch dass man von den beiden dort angeführten Ausdrücken sehr leicht den einen auf den andern reduciren kann, wenn man von dem ersten nur den Factor $\frac{\sin \Theta^2}{\sqrt{c'}}$, und von dem andern $\frac{1}{\sqrt{c''}}$ absondert; wie dann $\alpha' c''$ gefunden werden könne, ist Fund. Astr. p. 31 [Abh. 32, p. 247] gezeigt.

Was, nach unserer Meinung, bei den Refractionen noch zu wünschen ist, geht aus dem, was wir gesagt haben, hervor. Wir halten dafür, dass sie so weit bekannt sind, als das Bedürfniss der Astronomen bei der Genauigkeit der jetzigen Beobachtungen erfordert; allein für die nächsten Grade bei dem Horizonte sind unsere Tafeln noch einer Verbesserung fähig; und diese wird man erhalten, wenn man eine Hypothese über die mittlere Dichte der Atmosphäre auffinden kann, welche den in verschiedenen sehr kleinen Höhen gemachten Beobachtungen entspricht. Dieses Mittel scheint eine sicherere Kenntniss der Beschaffenheit der Atmosphäre zu verheissen, als jedes andere. Allein es wäre zu wünschen, dass die Beobachtungen von Argelander an einem weit südlicher als Königsberg gelegenen Orte wiederholt würden, damit man erführe, ob die Strahlenbrechungen, ganz nahe am Horizonte, allenthalben dieselben seien oder nicht. Will man nicht nur die mittleren Strahlenbrechungen nahe am Horizonte, sondern die jedesmaligen richtiger darstellen, so muss die Bemühung vorzüglich auf die Erkenntniss der Störungen gerichtet werden, welche das allgemeine Gesetz der Wärme in der Nähe der Erdoberfläche erleidet; — wie viel aber immer zweifelhaft bleiben werde, davon kann der Anblick der Sonne, wenn sie, beim Untergange, nicht mehr über einen Grad hoch ist, oft einen anschaulichen Begriff geben: es ist nicht selten, dass sich dann Theile der Scheibe, von mehr als einer Minute Breite, ganz ablösen, und frei in der Luft zu schwimmen scheinen; bei Nacht wird diese unberechenbare Unregelmässigkeit wohl geringer sein. In der Höhe von 5 Grad scheint sie schon fast zu verschwinden, denn in dieser Höhe stimmen die Königsberger Beobachtungen (VII. Abth.) immer schon so nahe mit den dort gegebenen Tafeln, dass die übrigbleibende Unsicherheit nicht für grösser gehalten wird, als das Zittern und die Undeutlichkeit der Sterne in sehr kleinen Höhen.

1) **Astronomische Hülfstafeln für 1820—1829.** Herausgegeben von H. C. SCHUMACHER. Neuntes Heft. Copenhagen.

2) **Berliner astronomisches Jahrbuch für 1830.** Mit Genehmhaltung der kön. Akademie der Wissenschaften herausgegeben von J. F. ENCKE. Berlin 1828 (XII und 308 S. 8⁰. — 1 Kupfer.)[1])

(Jahrbücher für wissensch. Kritik 1828. II. Nr. 86, 87, 88.)

Die einzelnen Theile unserer Kenntniss der Himmelskörper und ihrer Bewegungen, welche unter der allgemeinen Benennung Astronomie begriffen sind, sind jeder von so grossem Umfange, dass es schwer ist, das Ganze gründlich zu durchblicken, unmöglich aber für Einen, alle Theile zusammen mit solchem Erfolge zu bearbeiten, dass die Wissenschaft dadurch fortschreitet. Wir wollen dieses weiter verfolgen, um dadurch auf den Standpunkt zu gelangen, von welchem die Werke, die wir anzuzeigen beabsichtigen, angesehen werden müssen.

Die erste Stelle unter den einzelnen Theilen der Astronomie, mit welchen die Astronomen sich beschäftigen, nimmt die Beobachtung der Bewegungen der Himmelskugel selbst, und sowohl der festen als der beweglichen, daran sichtbaren Gestirne ein. Denn die Beobachtung ist die Quelle, aus welcher unser astronomisches Wissen geschöpft ist und ferner geschöpft werden wird. Die Astronomie hat den Ruhm, nichts als wahr aufgenommen zu haben, als was entweder unmittelbar beobachtet oder durch mathematische Folgerungen aus der Beobachtung abgeleitet worden ist. Es folgt hieraus nicht, dass nie etwas Unwahres in der Astronomie gewesen wäre, aber man hat nie gezögert, es daraus zu entfernen, sobald die Beobachtungen seine Unwahrheit zeigten; Meinungen aufzunehmen, welche gar nicht durch Beobachtungen geprüft werden können, hat man sich nicht berechtigt gefunden.

Der zweite Theil ist die sogenannte sphärische Astronomie, die sich mit der Bewegung der Himmelskugel selbst beschäftigt und daraus Vorschriften, sowohl für die zweckmässige Anstellung als für die Berechnung der Beobachtungen ableitet. Hieher kann man auch die Kunst, die Instrumente ihrer wahren Natur gemäss anzuwenden, rechnen.

Ein dritter Theil — die physische Astronomie, welche durch NEWTON entstanden ist — beschäftigt sich mit der Anwendung der Lehrsätze der Mechanik auf die Bewegung der Erde und der Himmelskörper. Er legt dieser Anwendung eine Hypothese zum Grunde — seit NEWTON das Gesetz der Schwere — und entwickelt die Folgen derselben, so wie sie sich in der Bewegung der Himmelskörper zeigen müssen, wenn die Hypothese wahr ist. Er erlangt den Namen Mechanik des Himmels, den LAPLACE ihm auf dem Titel seines unsterblichen Werkes gegeben hat, wenn die

1) [231 d. allgem. Verz.]

Hypothese sich durch Uebereinstimmung aller ihrer Folgen mit den Beobachtungen, rechtfertigt.

Ein vierter Theil gründet sich auf die Verbindung des ersten und dritten; er hält das, was der dritte gegeben hat, mit dem aus dem ersten hervorgegangenen zusammen, prüft also die Hypothese und bestimmt die jedem Himmelskörper eigenthümlichen, in der allgemeinen mathematischen Untersuchung willkürlich erscheinenden Elemente. Er liefert uns daher die Theorien der Bewegungen der Sonne, des Mondes, der Planeten und Kometen, und aus ihm fliesst jede Anwendung der Astronomie auf Zeitrechnung, Erdkunde und Schifffahrt.

Ein fünfter Theil endlich ist die Erforschung der Himmelskörper ohne Rücksicht auf ihre Bewegung, und daher mehr getrennt von den übrigen Theilen, als diese unter sich. Dieses ist der Theil der Wissenschaft, den Herschel durch seine grossartigen Beobachtungen und Ansichten bereichert hat.

Alle diese Theile und selbst ihre Unterabtheilungen sind so ausgedehnt, dass sie wirklich unbegrenzt sind. Dass gerade die Männer, welchen die Wissenschaft das Meiste verdankt, Einem derselben ihre Kräfte gewidmet haben, ist nicht zu verwundern; und wenn es auch nothwendig ist, dass ein Astronom den Umfang des Ganzen kenne, damit er genau wisse, was die Wissenschaft schon besitzt, was ihr noch fehlt, und durch welche Untersuchungen er sie bereichern kann, so kann weder gefordert werden, dass er alle Theile zugleich bearbeite, noch würde dieses erfolgreich sein. Bradley hätte weniger geleistet, wenn er die Hälfte seiner Zeit auf die Mechanik des Himmels gewandt hätte, Laplace weniger, wenn er die seinige zwischen den Beobachtungen und dem Calcül getheilt hätte; auch die Summe der Leistungen Beider wäre dann kleiner gewesen, als sie ist; denn mit ernster Beschäftigung wächst die Kraft. — Es ist daher zu hoffen, dass sich eine stillschweigende Uebereinkunft der Astronomen immer mehr ausbilde, nach welcher ein Jeder sich in einem Kreise beschäftigt, welcher sowohl durch das Bedürfniss der Wissenschaft, als durch Anlage und Neigung bestimmt wird. Wollten die zahlreich vorhandenen Sternwarten alle thätig sein, so würden wir zwar schnell einen Reichthum von Beobachtungen sammeln, allein das Ganze der Astronomie würde nicht so fest und sicher fortschreiten, als wenn die anderen Untersuchungen gewachsenen Astronomen ihre Zeit diesen widmeten. Was das jetzige Bedürfniss der Wissenschaft anlangt, so ist unsere Meinung, dass, nachdem seit Bradley's Tode die Beobachtungen, mehr ihrer inneren Güte als ihrer Anzahl nach, beträchtlich zurücktraten, jetzt für dieselben mehr geschieht, als für daraus abzuleitende andere Theile der Astronomie. Es scheint daher nützlicher und wenigstens eben so ehrenvoll, die Bewegung eines Himmelskörpers nicht oberflächlich, sondern gründlich aus den vorhandenen Beobachtungen zu untersuchen, oder eine andere Rechnung, deren Resultat der Wissenschaft nothwendig ist, zu verfolgen, als den vorhandenen und fortschreitenden

Beobachtungsreihen auf geebnetem Wege eine neue zuzugesellen. Wer die Wissenschaft ganz kennt und alle inneren Mittel besitzt, sie durch eigene Untersuchungen zu vermehren, der wird die äusseren gegenwärtig nicht leicht entbehren.

Auf diese Art müssen die Beschäftigungen verschiedener Astronomen sehr verschiedenartig sein, und es ist zu hoffen, dass dieses immer mehr der Fall werde. Vorzüglich erfreulich ist es uns, durch die vorliegenden Werke ein Feld mit Vorliebe bearbeitet zu sehen, welches zu den vernachlässigten gehörte, und welches, abgesehen von seinem unmittelbaren Nutzen, das Interesse gewährt, genau zu bezeichnen, bis zu welchem Punkte die Astronomie jedesmal gelangt ist.

Was für einen Zweig der Astronomie man aber auch verfolgen mag, so fühlt man das Bedürfniss von Ephemeriden der Bewegungen der Himmelskörper, und zwar solcher Ephemeriden, die nicht etwa eine genäherte Uebersicht der Oerter der Gestirne, sondern dieselben so genau angeben als die Tafeln selbst, aus welchen sie berechnet worden sind. Denn nur wenn dieses der Fall ist, wird es unnöthig, jeden Augenblick den Zeitaufwand zu machen, welchen die Anwendung der Tafeln kostet. Der, der die Ephemeriden berechnet hat, hat dann für Alle gearbeitet, und jeder Einzelne darf nur hinzufügen, was sich auf seinen eigenen Ort bezieht.

Ephemeriden, welche von diesem Gesichtspunkte ausgegangen wären, hatten wir bisher nicht. Die Connaissance des Temps und der Nautical Almanac sind ursprünglich mehr für den Seefahrer als für den Astronomen bestimmt, und erfüllen die erste Bestimmung vollständig; die andere hat sich, namentlich bei dem Nautical Almanac, in den letzten Jahren geltender gemacht; allein vielleicht hätte diese Ephemeride sich zu sehr von ihrem ursprünglichen Zwecke entfernt, wenn man sie dem Bedürfnisse der Astronomen ganz angeeignet hätte. Die früheren 54 Bände des astronomischen Jahrbuchs sind gleichfalls von einem andern Gesichtspunkte ausgegangen. Nur die Mailänder Ephemeriden enthalten seit mehreren Jahren eine so genaue Angabe der Längen der Sonne, dass diese statt der Tafeln selbst angewendet werden kann; die Breite der Sonne geben sie nicht, die Entfernung von der Erde, die gerade Aufsteigung, Abweichung u. s. w. mit geringerer Annäherung [vgl. p. 206].

Eine dem Bedürfnisse der Astronomen vollkommen entsprechende Ephemeride soll für jedes Jahr alles Astronomische enthalten, was ein für allemal voraus berechnet werden kann. Leistet sie dieses mit der Genauigkeit der zum Grunde gelegten Tafeln selbst, so gewährt sie grosse Vortheile: nicht nur liefert sie eine Arbeit fertig, welche ohne sie von Jedem, der ihr Resultat gebraucht, also mit öfterer Wiederholung gemacht werden muss, sondern sie gibt auch der Berechnung der Beobachtungen eine auf keine andere Weise zu erlangende, nichtsdestoweniger aber zur genauen Vergleichung der Resultate nothwendige Gleichförmigkeit. Endlich ist ihr Nutzen

nicht mit dem Jahre geschlossen, sondern noch in späterer Zeit wird dem, der über die Bewegung eines Himmelskörpers Untersuchungen anstellen wird, durch eine solche Ephemeride ein grosser Theil der Arbeit abgenommen.

Der Erste, der die Idee von Ephemeriden dieser Art zur Ausführung brachte, ist Schumacher. Seine Hülfstafeln sind eine unentbehrliche Hülfe für die Sternwarten geworden. Sie enthalten eine vollständige Sonnenephemeride, nach der Carlini'schen Umformung der Delambre'schen Tafeln, mit aller möglichen Genauigkeit berechnet, im letzten Jahre verbessert durch neue, seitdem bekannt gewordene Tafeln [von Bessel]; die scheinbaren Oerter der beiden Polarsterne α und δ Ursae minoris, für jede Culmination derselben; die Oerter von 45 Hauptsternen (unter diesen die 36 Fundamentalsterne) für jede zehnte Culmination; eine genaue Ephemeride des Mercur für jeden Tag; eine ähnliche des Uranus; die Oerter, wo die Jupitersmonde in den Schatten oder aus demselben treten; eine allgemeine Tafel zur Berechnung der scheinbaren Oerter der Fixsterne; endlich die Schiefe der Ekliptik und die Längennutation für jeden zehnten Tag. Für die übrigen älteren Planeten hat derselbe hochverdiente Astronom Ephemeriden, denen für Mercur und Uranus ganz ähnlich, in einer anderen Sammlung, nämlich den Distances of the Moons Centre from Venus, Mars, Jupiter and Saturn, welche seit 1822 erscheint und sich dem Nautical Almanac anschliesst, bekannt gemacht. Wenn man sich an diese Hülfstafeln gewöhnt hat, so begreift man kaum, wie man ähnliche Erleichterungen der Arbeit früher hat entbehren können.

Durch den Tod von J. E. Bode wurde das Erscheinen der von ihm 54 Jahre lang mit bewunderungswürdiger Ausdauer berechneten, der Astronomie in Deutschland sehr förderlich gewesenen Jahrbücher mit dem Bande für 1829 unterbrochen, und nun wurde zwischen Schumacher und Encke eine Uebereinkunft getroffen, nach welcher der Letztere die Bekanntmachung Alles dessen ferner übernimmt, was der Erstere in den Hülfstafeln bisher gegeben hat und noch für 1829 geben wird. Diese Uebereinkunft erfüllt Encke in dem vorliegenden Bande des Jahrbuchs für 1830 zum ersten Male. Allein das Jahrbuch enthält noch beträchtlich mehr: nämlich die Ephemeride des Mondes, mit aller wünschenswerthen Vollständigkeit und Genauigkeit berechnet; die der neuen Planeten für jeden vierten Tag des Jahres, und um die Zeit der Opposition von Tag zu Tag. Auch enthält es die Sterne, mit welchen der Mond in gerader Aufsteigung zu vergleichen ist; endlich eine sehr vollständige Ephemeride der im Laufe des Jahres vorfallenden Sternbedeckungen. Es enthält mit einem Worte Alles, was der Astronom in einer Ephemeride suchen kann.

Auf Näheres über die einzelnen Artikel können wir uns hier nicht einlassen, weil dieses auf ein Urtheil über die Güte der Tafeln, welche zum Grunde gelegt worden sind, hinauslaufen würde, welches dem Ref. aus

mehreren Gründen nicht zusteht; nach seinem Geschmacke ist aber die sowohl von Schumacher als von Encke getroffene Wahl der Tafeln. Was die Genauigkeit der Rechnung betrifft, könnte eher hier beurtheilt werden, allein dazu wäre nöthig, dass man nachrechnete, wozu bei Rechnungen, welche von solchen Männern gemacht oder angeordnet und controlirt sind, auch die Neigung fehlt. Dankbar nennen müssen wir die Namen der Gehülfen Beider: Claussen, Hansen, Nissen, Petersen; Dannemann, Deinhardt, Herter, Wolfers.

Die Berechnung von Ephemeriden kostet immer viele Zeit; sie wird abschreckend, wenn sie nicht mit der Ueberzeugung gemacht werden kann, dadurch mehr Nutzen zu stiften, als durch eine andere Anwendung derselben Zeit. Wenn die Ephemeriden die Ausdehnung und Genauigkeit der vorliegenden haben, so ist der Zeitaufwand sehr gross, aber abschreckend ist er nicht mehr, denn die Zeit ist sehr nützlich angewandt. Die Berechnung selbst ist eine mechanische Arbeit; man könnte wünschen, dass sie nur von einem Astronomen unternommen würde, der sonst nicht grossen Nutzen aus seiner Zeit zu ziehen wüsste. Allein es müsste doch einer sein, der das Ganze der Wissenschaft kennt und selbst ihre Bedürfnisse fühlt; ein solcher ist aber nicht unter denen zu finden, deren Zeit keine andere Anwendung hat. Ueberdies ist der Astronom an weitläufige mechanische Arbeiten gewöhnt, oder sollte daran gewöhnt sein. Man darf also nicht mehr wünschen, als dass der Herausgeber der Ephemeride immer kräftige Gehülfen finden möge, welche ihm die Arbeit erleichtern.

Ernstlich zu wünschen ist, dass Alles angewandt werden möge, eine Arbeit von solcher Beschaffenheit sowohl allgemein als bleibend nutzbar zu machen. Das erstere würde erreicht sein, wenn keine anderen Ephemeriden von Grund aus berechnet, sondern die Artikel, welche sie eigenthümlich enthalten sollen, z. B. die Entfernungen des Mondes von anderen Gestirnen, auf die Angaben des Jahrbuchs gegründet würden. Wenn die Rechnungen der anderen Ephemeriden neu gemacht werden, so müssen sie entweder dasselbe geben oder etwas Schlechteres; die Mühe ist also wenigstens verloren. Doch stehen hier Hindernisse im Wege. Die seefahrenden Nationen müssen den nautischen Theil ihrer Ephemeriden früh bekannt machen, damit er lange abwesenden Schiffen nicht fehle; sollte seine Grundlage aus dem Jahrbuche genommen werden können, so müsste dieses wenigstens vier Jahre voraus erscheinen. Ein anderes Hinderniss ist die Verschiedenheit der Meridiane, worauf die Ephemeriden sich beziehen: der Nautical Almanac zählt von Greenwich, die Connaissance des Temps von Paris, die Hülfstafeln von Altona, das Jahrbuch von Berlin u. s. w.; alle Seekarten der Engländer sind von Greenwich aus graduirt, die der Franzosen von Paris. Es ist viel, aber bis jetzt ohne Erfolg, über diese nutzlose Verschiedenheit gesprochen worden. Käme es auf die Astronomen allein an, so würde eine Vereinigung eher gelingen und dadurch manche Unbe-

quemlichkeit entfernt, die Hoffnung Eine Ephemeride allgemein zu machen, aber genähret werden; und hieran müsste doch den Astronomen gelegen sein, wegen der genauen Vergleichbarkeit aller darauf gegründeten Rechnungen. Ref. würde, wenn er den Meridian des Jahrbuchs zu bestimmen gehabt hätte, kaum der Versuchung haben widerstehen können, den von Paris vorzuziehen, denn die Vereinigung mehrerer für diesen ist wahrscheinlicher als für den Berliner.

Eine Angabe müssen alle Ephemeriden aus Einer entlehnen, wenn ihr Zweck nicht verfehlt werden soll: dieses ist das Verzeichniss der mit dem Monde zu vergleichenden Sterne. Als die hierauf beruhende Methode der Bestimmung der geographischen Längen zuerst in Gebrauch kam, enthielten Schumacher's astronomische Nachrichten diese Verzeichnisse; das für 1828 anzuwendende ist als Supplement des Nautical Almanac's gedruckt worden, aber nicht früh genug, um in entlegenen Theilen der Erde benutzt werden zu können. Für 1830 ist das Verzeichniss im Jahrbuche, und es ist zu hoffen, dass dasselbe Verzeichniss in andere Ephemeriden übergehen werde. Auf jeden Fall muss zwischen den verschiedenen Ephemeriden, welche ein solches Verzeichniss mittheilen wollen, eine Uebereinkunft getroffen werden. Das frühe Erscheinen einer Normal-Ephemeride wäre auch hier wünschenswerth.

Für das Verzeichniss der Sternbedeckungen, welches bis auf alle Piazzi'schen Sterne der 7ten Grösse ausgedehnt, aber mit Recht hierauf beschränkt ist, könnte durch Hinzufügung noch einiger Angaben erlangt werden, dass Jeder die Erscheinung für seinen Beobachtungsort leicht berechnen könnte. Seine Ansicht hiervon an einem anderen Orte näher anzugeben, behält Ref. sich vor [vgl. Abhh. 26 und 169].

In Beziehung auf die allgemeine Anwendung Einer Normalephemeride kann nichts Anderes geschehen, als dass man sie möglich macht; der Ueberzeugung vom Vortheile dieser Allgemeinheit muss das Uebrige überlassen werden. Für den bleibenden Nutzen des Jahrbuchs könnte vielleicht noch etwas geschehen durch Angabe einiger Zahlen, durch deren Hülfe die Momente und Oerter der Planetengegenscheine unmittelbar aus den zu beobachtenden Abweichungen der Rectascensionen und Declinationen gefunden werden können.

Die von Bode herausgegebenen Bände des Jahrbuchs enthielten als Anhang eine Sammlung von Beobachtungen und Nachrichten, so wie sie von astronomischen Freunden des Herausgebers mitgetheilt wurden. Die neue Folge der Jahrbücher von Encke wird diesen Anhang auf eigene Aufsätze des Herausgebers beschränken, welche entweder den Gebrauch des Jahrbuchs erleichtern, oder eine geschichtliche Darstellung des in der Wissenschaft neu Geleisteten enthalten sollen. Auch dieses hat unseren Beifall, weil die nicht an bestimmte Zwischenzeiten gebundenen, sondern so wie die vorhandene Materie zur Füllung eines Bogens hinreicht, erscheinenden

astronomischen Nachrichten zur Erhaltung eines lebhaften Verkehrs unter den Astronomen geeigneter sind, als eine Schrift in jährlichen Zwischenzeiten, und weil bei der Vertheilung der Aufsätze in zwei Zeitschriften nichts gewonnen wird. Wir wünschen hier eben so lebhaft eine Einheit als bei den Ephemeriden. — In dem Anhange dieses Bandes sind vier Abhandlungen von Werth: über die Vorausberechnung der Sternbedeckungen, über Interpolation, über den Spiegelsextanten und über das Mittagsfernrohr.

Histoire de l'Astronomie du dix-huitième siècle, par M. Delambre, publiée par M. Mathieu. Paris 1827. (LII et 796 S. in 4.)[1]

(Jahrbücher für wissensch. Kritik. 1829. II. Nr. 21, 23, 24, 25.)

Der Geschichtschreiber muss die Ereignisse, welche er darstellen will, völlig kennen, nicht oberflächlich und wie die Zeitfolge sie dargeboten hat, sondern in dem Zusammenhange, der von einem später erreichten höheren Standpunkte sichtbar geworden ist. Was ohne Folge oder Zusammenhang geblieben ist und also in den allgemeinen Gang der Ereignisse nicht eingegriffen hat, mag er kurz andeuten, wenn es überall der Erwähnung werth ist; wollte er sein Buch mit einzeln stehenden Ereignissen anfüllen, so würde es keine Geschichte, sondern nur eine Sammlung für die Geschichte werden. Wenn er aber eine klare und vollständige Uebersicht über die Ereignisse und ihre Folgen sich erwerben kann, so besitzt er darin, unseres Erachtens, eine Gewährleistung für das Gelingen seiner Darstellung. In der That kann etwas klar vor Augen stehendes ohne Zwang nicht unklar dargestellt werden; selbst der Ton der Darstellung wird, wenn wiederum kein Zwang angewandt wird, aus dem Bedürfnisse, Anderen die eigene Uebersicht zu eröffnen, so hervorgehen, wie er dem darzustellenden Gegenstande und der Eigenthümlichkeit des Schriftstellers angemessen ist. — Dieser Ansicht nach ist das Geschichtschreiben keine eigene Kunst, allein es ist schwierig und nur Denen ausführbar, welche die Einsicht in die Ereignisse und die Uebersicht über dieselben erlangen können, welche wir als einzige Bedingung des Gelingens anzusehen geneigt sind.

Die Darstellung des Steigens und Fallens eines Staats geht von der Kenntniss der ihn betreffenden Ereignisse und von der dadurch erworbenen Einsicht in die Verhältnisse der menschlichen Gesellschaft aus, die Darstellung des Steigens und Fallens einer Wissenschaft von gleicher Kenntniss und Einsicht in die Wissenschaft. Daher kann nur Der, dessen Studium die Verhältnisse der menschlichen Gesellschaft betrifft, die Staatengeschichte, der Astronom die Geschichte der Astronomie schreiben, Jeder nur die Geschichte des ihm genau bekannten. Allein das Verhältniss des Geschichtschreibers der menschlichen Gesellschaft und des Geschichtschreibers

[1]) [237 d. allgem. Verz.]

einer Wissenschaft zu beiden Gegenständen ist verschieden: der erste kann in die Ereignisse nicht selbst eingreifen, der andere muss es, weil er ohne dieses nicht völlige Einsicht erwerben kann; der erste kann daher sein Interesse dem Vergangenen allein zuwenden, der andere muss es zwischen dem Vergangenen und Gegenwärtigen theilen. Dieses ist vielleicht die Ursache, weshalb wir weniger gelungene geschichtliche Bearbeitungen der Wissenschaften besitzen.

Dass in der Geschichte der mathematischen Wissenschaften, wie in jeder anderen Geschichte, sich eine Vollendung erreichen lässt, ist sowohl für sich klar, als auch dafür bereits Beispiele vorhanden sind: wir erinnern an die unübertrefflichen Einleitungen in die verschiedenen Abtheilungen der Mécanique analytique, obgleich sie nur die Skizze zu einer Geschichte sind und sein sollen. Auch mehrere Theile des Montucla'schen Werkes sind so bearbeitet, dass der Leser in das innere Wesen der Mathematiker der Zeit, welche diese Theile darstellen, eingeführt wird; aber die grossartige Uebersicht, zu welcher Lagrange sich erheben konnte, finden wir nur in der Mécanique analytique.

Das Bedürfniss einer Geschichte einer Wissenschaft wird desto fühlbarer, je mehr die Ansichten und die Form sich ändern. Die Astronomie hat vor anderen Wissenschaften den Vortheil voraus gehabt, stets langsamer oder schneller fortschreitend, durch die grossen Entdeckungen von Copernicus, Kepler und Newton dreimal einen neuen Schwung zu erhalten. Aber es ist nicht zu verwundern, dass dergleichen, das Innere des Weltgebäudes betreffende Entdeckungen, den Forschungen der Astronomen ein anderes Ziel gesteckt haben, als das vor ihnen vorhandene war. Daher ist, nachdem auch das achtzehnte Jahrhundert verflossen ist, in welchem die Saat Newton's sich entwickelte, das Treiben der Astronomen von dem früheren so sehr verschieden, dass hier das Bedürfniss einer Geschichte höchst fühlbar wird; die Form der Untersuchungen hat kaum eine Aehnlichkeit mit der früheren behalten, und ältere Werke haben das Interesse, welches sie zu ihrer Zeit hatten, oft gänzlich verloren. Dennoch ist die vergangene Zeit von grosser Wichtigkeit für die Astronomen, und verdient, dass man sie genauer kenne, als bei der wachsenden Verschiedenheit des Aeusseren derselben gewöhnlich sein mag. Das 18. Jahrhundert namentlich bietet in der Art, wie der Schwung, welcher an seinem Anfange gegeben wurde, sich nach und nach allen Theilen der Wissenschaft mittheilte, und wie der eine auf den anderen zurückwirkte, ein zu belebtes Bild dar, als dass man nicht erwarten sollte, dasselbe mit sehr grossem Erfolge entworfen zu sehen. Es müsste unendlich interessant sein, ein solches Jahrhundert, in welchem Alles sich aus dem Rohen herausarbeitete, klar und vollständig vor Augen zu haben; eine solche Darstellung würde ein herrliches Bildungsmittel künftiger Astronomen sein.

Delambre hat in den letzten Jahren seines Lebens sieben grosse

Quartbände über die Geschichte der Astronomie geschrieben: 2 Bde. Astr. ancienne 1817; 1 Bd. Astr. du moyen age 1819; 2 Bde. Astr. moderne 1821; und den vorliegenden Band über das 18. Jahrhundert, welcher nach des Verfassers Tode von Herrn Mathieu herausgegeben ist. Ueber die Geschichte der Erdmessung ist ein siebenter besonderer Band vorhanden, welchen Mathieu auch herauszugeben verspricht. — Diese ungeheure Masse von Geschichte hätten wir nicht von Einem Astronomen und nicht in so wenigen Jahren erwartet, selbst wenn wir auch damit nicht annehmen, dass sie in den wenigen Jahren zusammengetragen sei, in deren Laufe sie vor dem Publico erschienen ist. Wir zeigen den letzten erschienenen Band an, indem das Ganze, wenigstens für den unterzeichneten Ref., viel zu viel ist, und derselbe auch über die ältere Astronomie nicht hinreichende Uebersicht besitzt, um eine Anzeige übernehmen zu können.

Der Band ist in acht Bücher getheilt, deren jedes nicht über einen abgesonderten Gegenstand, sondern über einige Astronomen handelt, meistens eine Schrift derselben, oder einige recensirt. Das erste Buch enthält Newton und seine Commentatoren; das zweite Flamsteed, Halley, Horrebow, Wurzelbaur; das dritte Keill, Lemonnier, Graham, Sisson, Bird; das vierte die Schule von Dominicus Cassini: drei Maraldis, vier Cassini's und Saron; das fünfte Louville, Delisle, Godin, Condamine, Bouguer, Maupertuis und einige andere; das sechste Bradley, Mayer, Cotes, Lacaille; das siebente Wargentin, Lalande, Chappe d'Auteroche, Maskelyne, Mason; das achte Pingré, Boscovich, du Sejour, Méchain, Messier und einige andere. Diese Eintheilung des Werkes lässt schon erwarten, dass hier nicht von einer eigentlichen Geschichte der Astronomie im 18. Jahrhundert die Rede sein wird; es sind dagegen eine Menge von Notizen zusammengetragen und auch mit Delambre's Urtheilen untermischt. Vollständig sind sie keineswegs, wie schon das eben mitgetheilte Namenverzeichniss vermuthen lässt; man trauet kaum seinen Augen, wenn man im Register die Namen Clairaut, Dalembert, Euler, Lambert vermisst, und dennoch Newton, mit mehreren seiner, oft nicht des Erwähnens werthen Commentatoren findet. Auch Herschel fehlt, und wird, sowie die Vorigen, nur beiläufig erwähnt. Dieses letzte kann vielleicht dadurch entschuldigt werden, dass Delambre sein Buch vor Herschel's Tode zusammentrug; allein wenn er von Lebenden nicht reden wollte, so hätte das Buch noch nicht geschrieben werden, oder wenigstens einen anderen Titel erhalten sollen; doch Ref. würde kein Bedenken gehabt haben, mit Herschel eine Ausnahme zu machen, indem die grossen Entdeckungen desselben im Jahre 1822, als der Druck des Buches anfing, schon als abgeschlossen betrachtet werden konnten. Es scheint zuweilen, als ob Delambre nur über die beobachtende und sphärische Astronomie, und auch über die Tafeln hätte schreiben wollen, so wie es gewiss ist, dass dieses seine stärkste Seite war; allein wie kommt dann Newton in das Buch? — Was für eine Geschichte der Astronomie des 18. Jahrhunderts

muss es sein, welche die angeführten Namen kaum berührt! — Es ist überflüssig, noch besonders zu erinnern, dass Delambre sich bei Abfassung seines Buchs auf einen Standpunkt gestellt haben muss, welcher keineswegs der ist, den wir nach dem oben Gesagten für den rechten halten. Wir haben uns bemüht, seinen Standpunkt zu entdecken, allein das Buch hat gar keinen Totaleindruck zurückgelassen, und ist uns nur als ein Haufen von Nachrichten erschienen, welcher von Einem, der eine völlige Uebersicht über die Wissenschaft besitzt, nicht auf diese Art zusammengerafft werden könnte.

In einer Geschichte der Astronomie des 18. Jahrhunderts sollte man doch erwarten dargestellt zu finden, wie die Beobachtungskunst von der Rohheit, von welcher Flamsteed sie befreiete, durch die Bemühungen der mechanischen Künstler des Jahrhunderts und durch die Forderungen einiger Astronomen, nach und nach zu einer früher nicht geahnten Vollendung gelangt ist; wie die Theorie der Bewegungen der Himmelskörper, durch Entwickelung ihrer gegenseitigen Störungen, vervollkommnet wurde; wie Bradley's Entdeckungen es möglich machten, aus guten Beobachtungen genügende Resultate zu ziehen; wie das Zusammenhalten der feineren Beobachtungen und der feineren Theorie die Form der astronomischen Untersuchungen änderte; wie durch die Einführung der Methode der Bedingungsgleichungen ein grosser Fortschritt gemacht wurde; wie die allgemeiner werdende Anwendung der mathematischen Analyse die astronomischen Aufgaben auf ihre einfachste Gestalt zurückführte; wie man endlich dahin gekommen ist, statt der rohen Uebereinstimmung der Theorie und Beobachtung, mit welcher man früher zufrieden sein musste, die Möglichkeit einer völligen Uebereinstimmung anzunehmen und auf deren Erreichung hinzuarbeiten. Dieses alles aber hat Delambre nicht ausgeführt, sowie überhaupt gar keinen leitenden Faden festgehalten. Wer ein Bild der Astronomie im 18. Jahrhundert aus seinem Buche erwerben wollte, müsste ein höchst unähnliches erhalten, ein hinter der Wahrheit weit zurückbleibendes; etwa ein solches Bild, wie der Theil des Publicums, der von der Astronomie nicht viel mehr weiss, als dass sie sich mit Sternen beschäftigt, es sich zu entwerfen pflegt.

Wir müssen dagegen jetzt zeigen, was das Buch enthält. Schritt für Schritt folgen können wir nicht, indem es nicht die Absicht sein kann, alle einzelnen Bemerkungen zu wiederholen. Unter diesen haben wir gute gefunden, wie sie von einem Astronomen zu erwarten sind, der lange und eifrig in der Wissenschaft gearbeitet hat; andere, die uns zu zeigen scheinen, dass er dadurch noch nicht die Allgemeinheit der Einsicht erlangt hat, welche ein Geschichtschreiber haben muss.

Die Darstellung der Newton'schen Entdeckungen, wobei Clairaut oft angeführt wird, scheint uns im Ganzen richtig, aber nicht so ausgearbeitet zu sein, als die Wichtigkeit des Gegenstandes erheischt; Aeusserungen wie S. 25: »l'attraction ne dépend donc que de la masse du corps attirant«,

können Missverständniss erzeugen. Die Arithmetica universalis hätte der Verfasser in dieser Geschichte der Astronomie ganz unangeführt lassen können, wodurch er dem gerechten Tadel entgangen sein würde, welcher die ungehörige Digression über das LV. Problem trifft: Newton's Aufgabe ist keineswegs mehr als bestimmt, es kommen darin 5 Höhen der Sonne und 5 Azimuthe in Betracht, welche durch 7 unbekannte Grössen, nämlich die Polhöhe und Declination und fünf Stundenwinkel der Sonne ausgedrückt werden; dagegen sind 5 Beobachtungen vorhanden, und die Entfernungen der 3 Stäbe sind durch 2 Gleichungen miteinander verbunden, so dass das Problem gerade bestimmt ist; Delambre dagegen gibt eine ganz verschiedene Aufgabe, welche keine der Schwierigkeiten darbietet, deren Ueberwindung Newton an einem Beispiele zeigen wollte. Was in seiner Aufgabe nicht vorkommt, nennt er unnütz, obgleich es in der Newtonschen nothwendig ist. Dass man keine klare Einsicht in das Wesen der Arithmetica universalis erhält, ist nach dergleichen Missgriffen zu erwarten.

Von Flamsteed wird gesagt, dass er die Distanzmessungen aufgegeben habe, um die Beobachtungsart von Picard anzunehmen, nämlich die Art der Meridianbeobachtungen. Es ist wahr, dass Picard einen Mauerquadranten aufstellen wollte, allein daran verhindert wurde; es ist auch anzunehmen, dass dieser fähige Astronom wirklichen Nutzen daraus gezogen haben würde; allein dennoch kann diese Beobachtungsart wohl nicht nach ihm genannt werden. Ueberhaupt ist es nicht die Beobachtungsart, welche das Verdienst der Astronomen begründet, sondern ihre Anwendung. Flamsteed gab den Instrumenten mehr Genauigkeit, allein wir würden wenig Anlass haben, ihm zu danken, wenn er mit seinen besseren Hülfsmitteln nicht eine überaus vollständige und herrliche Reihe von Beobachtungen gesammelt, und dadurch die praktische Astronomie auf einen festeren Grund gesetzt hätte. Von den Beobachtungen Flamsteed's wird gesagt: »dass sie weniger genau erscheinen, als die von La Hire und die in Römer's Triduum verzeichneten« — Ref. hat sie immer für sehr genau gehalten, und wenn sie ihrer Natur gemäss reducirt wurden, oft entscheidende Resultate daraus gezogen; allein bei dem jetzigen Stande der Sachen ist es eine Forderung, welche man an Jeden, der über die Güte vorhandener, ausgedehnter Beobachtungsreihen urtheilen will, machen kann, dass er den wahrscheinlichen Fehler jeder Beobachtungsart methodisch untersuche und die daraus hervorgehende Zahlenbestimmung seinem Urtheile zum Grunde lege. Dergleichen Untersuchungen der älteren und neueren Beobachtungsreihen sind nothwendig, wenn man aus der Verbindung mehrerer ein Resultat ziehen will; von einer Geschichte der Beobachtungen sollten sie die Grundlage sein. Für die Flamsteed'schen Beobachtungen hat Argelander, in einer Königsberger Doctor-Disputation, diese Untersuchung gemacht[1]) und den

1) [De observationibus astronomicis a Flamsteedio institutis (Königsberg 1822)].

wahrscheinlichen Fehler einer beobachteten Durchgangszeit $= \pm 0^s{,}3263$, den einer Zenithdistanz $= \pm 5''{,}2$ gefunden, wovon ein Theil der Beobachtung und ihrer Ablesung, ein Theil der Unvollkommenheit der Eintheilungen des Instruments zuzuschreiben ist. Es ist auffallend, dass, nachdem man die Theorie der Fehler besser kennen gelernt hat, die verschiedenen Beobachter noch nicht vollständig mit einander verglichen worden sind. — Eins der grossen Verdienste von Flamsteed besteht in der überlegten Anordnung seiner Beobachtungen, welche es nie an den zur Erkenntniss des Zustandes der Instrumente, oder zur Elimination ihrer Fehler nöthigen Angaben fehlen lässt; hierher gehört seine bekannte, der Eigenthümlichkeit seiner Hülfsmittel genau angepasste Methode, die Rectascensionen der Sonne und eines Fixsterns zugleich zu bestimmen, eine Methode, auf welche Delambre auch Picard einen Anspruch zu geben sucht. Wir glauben in der That von Picard alles Gute, und zweifeln nicht, dass er in vorkommenden Fällen sich zu helfen gewusst haben würde; allein wir würden nicht so günstig von ihm urtheilen können, wenn unser Urtheil keinen anderen Grund hätte als das, was er vielleicht hätte thun können. Delambre hätte, wenn er auch in Beziehung auf Picard und Lacaille als Lobredner, nicht als Geschichtschreiber aufzutreten pflegt, sich begnügen sollen, zu ihrem Lobe anzuführen, was sie wirklich der Astronomie hinzugefügt haben. — Das Endurtheil über Flamsteed ist bei alledem unerwartet: »war Flamsteed ein so genauer und unermüdlicher Beobachter als Hevel? ich glaube es nicht; aber er ist in glücklichere Umstände gekommen, man hatte eben die Fernröhre zur Winkelmessung angewandt u. s. w.« Wir wollen unser Urtheil über Flamsteed nicht hierneben stellen, sondern dieses dem Leser überlassen, der im Stande ist zu beurtheilen, wie es mit der Astronomie um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgesehen haben würde, wenn man Flamsteed wegdenkt. Nach unserer Ansicht ist es eine Ungerechtigkeit, wenn man den Ruhm eines Mannes wie Flamsteed von einer, übrigens nicht unerheblichen Zufälligkeit abhängig macht, dergleichen die Anwendung der Fernröhre bei den Instrumenten war. Die Idee, welche ihn leitete, und welche er eine lange Reihe von Jahren hindurch mit allen Kräften verfolgte, war, die Astronomie fester zu begründen; man muss annehmen, dass diese Idee jede Schwierigkeit überwältigt haben würde; man muss nie vergessen, dass die Kraft zu einem grossen Unternehmen, während der dauernden Beschäftigung mit demselben, vielleicht langsam, aber so lange wächst, bis alle sichtbaren Schwierigkeiten über den Haufen geworfen sind. Umgekehrt könnte man vielleicht fragen, warum Die, die die Fernröhre an den Instrumenten anzubringen lehrten, nicht Flamsteed's Thaten damit vollbrachten? Delambre setzt sich dergleichen Fragen aus, und wir müssen bekennen, dass wir mit der gewöhnlichen Antwort, welche zufällige Hindernisse und öconomische Schwierigkeiten geltend zu machen sucht, nicht zufrieden sein würden.

Es sind oft alle Mittel vorhanden, auch Einsicht, so dass man auf das Gelingen eines erheblichen Werkes rechnen sollte; allein wenn der Entschluss, dasselbe zu unternehmen, oder die Kraft es durchzuführen, nicht vorhanden sind, so geschieht trotz aller Erfordernisse n i c h t s. Dieses ist gewöhnlicher, als dass eine grosse Idee vor einer Schwierigkeit stehen bleibt; so dass man, wo etwas geschieht, es dankbar anerkennen muss, ohne zu glauben, dass ein Anderer, unter ähnlichen Verhältnissen, dasselbe geleistet oder die verspätete Erfindung eines Hülfsmittels es verhindert haben würde. Es ist hier übrigens nicht der Ort, auf die Vergleichung zwischen Hevel und Flamsteed einzugehen.

Der herrliche Halley, dessen grosse Arbeiten sich durch ein Bestreben nach Reife und Vollständigkeit auszeichnen, wird günstiger beurtheilt, als sein Vorgänger. Wir hätten gewünscht, die von diesem Astronomen benannte Periode der Wiederkehr der Fehler der Mondstafeln näher untersucht zu sehen, was nun, da wir die wahre Theorie des Mondes kennen, nicht schwierig gewesen wäre. Den Kenntnissen der Störungen zu Halley's Zeit war die Idee einer solchen Periode, wie es uns scheint, äusserst angemessen, zumal da die Ausführung der 18jährigen Beobachtungen, oder eigentlich die doppelte Ausführung derselben, die Grenzen ihrer Zuverlässigkeit selbst angeben musste. — Bei diesem Namen können wir nicht unerwähnt lassen, dass wir eine g e n a u e r e Nachricht von den Beobachtungen der beiden Venus-Durchgänge durch die Sonnenscheibe, welche Halley veranlasste, in dem vorliegenden Buche, ungern vermissen; es wäre dieses der Ort gewesen, einige zweifelhafte Punkte gehörig zu untersuchen, wie es etwa gleichzeitig durch die beiden schönen Abhandlungen von Encke geschehen ist. Ueber den Streit, der sich wegen des Durchganges von 1769 zwischen Lalande und Hell entspann, urtheilt Delambre übereinstimmend mit Encke.

Der Artikel über Lemonnier gibt ein Bild von diesem Astronomen, welches wir für getroffen halten: er war nicht ohne Werth, aber ohne Reife, immer hinter seiner Zeit zurück. Es ist bekannt, dass Lemonnier eine sehr lange Reihe von Beobachtungen mit schönen Instrumenten gemacht hat, welche grösstentheils noch ungenutzt liegt, aber aus welcher Bouvard eine grosse Zahl Uranus-Beobachtungen herausgefunden hat [vgl. p. 230]; diese Beobachtungen sollen sich in grosser Unordnung befinden, was freilich ein grosser Fehler ist, und sie vielleicht zur Bekanntmachung untauglich macht. Eine genaue Nachricht über diese Manuscripte wäre jedoch zu wünschen, damit man beurtheilen könnte, in welchen zweifelhaften Fällen sie Aufschluss versprechen. Aus allem, was man darüber gehört hat, und was Delambre hier darüber sagt, scheint hervorzugehen, dass Lemonnier kein guter Beobachter war; allein das Fernrohr einstellen, Zählen und Ablesen — dieses wird er doch so gut gekonnt haben, wie jeder Andere, und in diesem Falle müssen d i e Beobachtungen, aus welchen man die Fehler der

Instrumente eliminiren kann, doch brauchbar sein; in Beziehung auf den Uranus haben sie einen Schatz enthalten. Wenn die Beobachtungen Lemonnier's auch nicht so angeordnet sind, dass sie für sich selbst bestehen könnten, so werden sie doch, verglichen mit einigen hundert anderweit bestimmter Sterne, manches nützliche Resultat geben können; es wäre vermuthlich eine gute Anwendung der Zeit eines jungen, muthigen Astronomen, wenn er sich der Reduction und möglichst vollständigen Benutzung dieser langen Beobachtungsreihe widmete, welche früher anfängt, als die Bradley'sche. Sollten die angehenden Astronomen einmal die löbliche Gewohnheit annehmen, sich durch Hebung eines verborgenen Schatzes aus früherer Zeit in die Wissenschaft einzuführen, wodurch sie ihren Eifer sicherer zeigen könnten, als dadurch, dass sie sogleich anfangen mit Kreisen und Mittagsfernröhren zu arbeiten, so hoffen wir, dass auch Lemonnier noch zu grösseren Ehren gelangen werde. — Bei Gelegenheit einer längeren Stelle, welche durch Lemonnier's Rechnungen über Kometen veranlasst wird, bemerken wir, dass wir eine gründliche Recension der fast ganz dem 18. Jahrhundert gehörigen Auflösungen des Kometenproblems vermissen, obgleich dieselben eine bedeutende Rolle in der Wissenschaft spielen. Auch hier zeigt sich die Unzweckmässigkeit der Eintheilung des Buches nach Personen. Von Lacaille wird gesagt, dass er die Rechnung der Kometen zuerst verständlich gemacht habe; von Olbers' Methode erfahren wir dagegen nichts, was wir eben so wenig entschuldigen können, als das Verschweigen der Herschel'schen Entdeckungen, obgleich der Grund, den wir oben zu Hülfe nahmen, um dieses mit der Regel, von lebenden Männern nicht zu reden, zu vereinigen, glücklicherweise nicht vorhanden ist: man kann auch hier die Sache von der Person trennen, freilich mit Schwierigkeit, wenn man eine Geschichte aus einer Art von Biographien zusammensetzt. — Dass man die Kometen elliptisch berechne, erklärt Delambre für »assez inutil«, wenigstens wenn die Revolution nicht in einer kleinen Anzahl von Jahren vollendet werde. Wir erfahren aber nicht, was, nach seiner Meinung, nützlich und was unnütz ist; nach der unsrigen ist die möglichst vollständige Erkenntniss des Resultats einer Beobachtungsreihe nützlich, unbekümmert darum, ob man dasselbe hier oder dort anwenden kann. Insofern gezeigt werden kann, dass die Beobachtungen eines Kometen nicht mit einer parabolischen Bahn vereinigt werden können, und dass sie die Ellipse zu bestimmen hinreichend sind, ist die Aufsuchung derselben gewiss nützlich, d. i. für die Kenntniss des Kometen, welche selbst als Zweck anzunehmen ist; sie ist selbst dann nützlich, wenn auch die Parabel zur Wiedererkennung hinreichen würde. Der Himmel bewahre die Wissenschaften davor, dass sie sich dem sogenannten Nützlichen, d. i. von irgend einem willkürlichen, ausser der Wissenschaft liegenden Gesichtspunkte so erscheinenden, fügen! Alles, was wirklich wissenschaftlich ist, ist auch wissenschaftlich nützlich; sehr bald pflegt sich sogar eine

Einwirkung davon auf andere Gegenstände der Wissenschaft zu zeigen. Wir würden keine Worte hierüber verlieren, wenn uns nicht eine Gelegenheit erwünscht käme, auszusprechen, dass eine der sogenannten nützlichen Arbeiten (z. B. neue Tafeln für einen Planeten), wenn sie nicht in sich vollendet ist, die Wissenschaft weit weniger zu fördern scheint, als eine vollendete Arbeit über einen Gegenstand, der nur an andere wissenschaftliche Gebiete, nicht unmittelbar an die Erde grenzt. Einem Geschichtschreiber der Astronomie müsste es nicht schwer fallen, diese Wahrheit aus der Erfahrung herzuleiten. — Die von Lemonnier vorgeschlagene Methode, die horizontale Strahlenbrechung zu beobachten, möchte den scharfen Tadel (p. 228) doch wohl nicht verdienen; sie soll den Beobachter offenbar von der Zeitangabe unabhängig machen, indem sie dafür die Angabe des Azimuths, in welchem der Stern im scheinbaren Horizonte, oder allgemeiner in einer gewissen Höhe ist, substituirt. Wenn Lemonnier bei bei dem von α Lyrae hergenommenen Beispiele einen Rechnungsfehler gemacht hat, so kann man doch leicht sehen, dass für einen dem Pole näheren Stern der Einfluss eines Fehlers des Azimuths noch kleiner werden kann, als in dem Beispiele; die gerügte Inconvenienz, dass man nicht eine, sondern das Mittel aus zwei Strahlenbrechungen erhält, wenn man den Unterschied der Azimuthe beim Untergange und Aufgange beobachtet, findet nicht statt, wenn man jedes Azimuth besonders nimmt.

Von Graham, Sisson und Bird, welche wir als hochverdient um die Fortschritte der Beobachtungskunst betrachten, wird auf anderthalb Seiten gehandelt. Dagegen sind der Schule von Dominicus Cassini 75 Seiten eingeräumt. Von dem Stifter dieser Schule ist nicht hier, sondern in der Astronomie moderne die Rede. Man kann bemerken, dass die Astronomen, welche Delambre zu dieser Schule rechnet, der Wissenschaft äusserst wenig dauernde Früchte geliefert haben, obgleich sie zum Theil nicht ohne Fleiss arbeiteten; sie haben aber das Verdienst der grossen Vermessungen Frankreichs. Aus der vorliegenden Darstellung ihrer Arbeiten scheint hervorzugehen, dass dieselben weniger durch das Streben nach der zu jeder Zeit erreichbaren Vollendung geleitet worden sind, als durch den Nutzen; oft hat es auch so sehr an mathematischer Einsicht gefehlt, dass man den Vorzug der von Newton entwickelten Wahrheit vor älteren Irrthümern nicht zu erkennen wusste.

Von Louville ist gleichfalls wenig übrig geblieben. Delisle hat den Halley'schen Kometen in Frankreich zuerst wieder gesehen; Delambre sagt: »wahrscheinlich weil die anderen Astronomen ihm die Sorge, denselben zu suchen, überlassen hatten. Sie wussten, dass er selbst Messier diese Sorge übertragen hatte, welcher nichts Anderes zu thun hatte, und wirklich, länger als ein Jahr, alle seine Nächte dabei verlor. Man war sicher, dass Lacaille das Vergnügen, den Kometen seinen Genossen zuerst anzuzeigen, nicht für diesen Preis erkaufen wollte.« Das Factum, einfach

ausgesprochen, ist, dass die Anderen den Kometen nicht gefunden haben, und dass die Ehre davon nicht ihnen, sondern Messier—Delisle gebührt. In dem Artikel über Bouguer und an vielen anderen Stellen des Buches ist von der Strahlenbrechung die Rede: die Tafeln der verschiedenen Astronomen, oder Auszüge daraus, werden immer angeführt, allein sie haben, nach den später erlangten Kenntnissen, kaum ein Interesse, wenn sich die Temperatur der Luft und der Barometerstand, für welche sie gelten sollen, nicht ausmitteln lassen. Von der wahren mathematischen Theorie der Refraction, welche Kramp und Laplace fanden, ist nur in einer von Mathieu angehängten Note die Rede. Ueber den mit der Zenithdistanz veränderlichen Einfluss der Temperatur finden wir nichts angeführt, obgleich er durch die Theorie sowohl erwiesen, als durch die geringen wahrscheinlichen Fehler, welche die Königsberger, nach dieser Theorie construirte Tafel, bei den ihr zum Grunde liegenden Beobachtungen übrig lässt, bestätigt worden ist [Abh. 30]; im Gegentheil bleibt Delambre bei seiner früheren Aeusserung über Tobias Mayer's, diesen Einfluss zum Theil berücksichtigende Formel. Statt der Tafeln der verschiedenen Astronomen, oder neben denselben, hätte untersucht werden sollen, inwiefern die angewandten Beobachtungsmittel und die Anordnung und Consequenz der Untersuchungen, ein sicheres Resultat erwarten liessen; denn es ist bei dieser Gelegenheit, und überhaupt im Laufe der Zeit, augenfällig genug geworden, dass diese Erfordernisse vorhanden sein müssen, wenn die Resultate Zutrauen verdienen sollen. Dieses ist immer deutlicher hervorgetreten und wirklich eins der hauptsächlichsten Ergebnisse der Erfahrungen, welche im letzten Jahrhundert gesammelt worden sind. Eine Geschichte der Wissenschaft sollte vor Allem solche Hauptsachen in helles Licht zu setzen suchen; wir müssen aber aus vielen Gründen urtheilen, dass Delambre keinen Sinn dafür hatte. — Die Art, wie der unter den französischen Astronomen vielfach verhandelte Streit darüber, ob die Schiefe der Ekliptik beständig oder veränderlich sei, aufgefasst wird, hat auch nicht unseren Beifall: es ist wirklich gleichgültig, ob einer das Wahre errieth oder das Falsche, wenn er nicht hinreichende Gründe für seine und gegen die andere Meinung geltend machen konnte. Der Streit wäre übrigens erheblicher gewesen, wenn er früh veranlasst hätte, eine Entscheidung darüber zu suchen, ob eine Bewegung der Ekliptik, oder eine des Aequators, die Ursache des Phänomens sei; allein solche gründlichere Auffassung der Aufgaben scheint noch nicht an der Zeit gewesen zu sein. — Von Marinoni, der sich mit neuen Einrichtungen an Instrumenten viel beschäftigte, allein der Astronomie keine Zusätze lieferte, wird treffend gesagt: »Er scheint fast alle seine Musse verwandt zu haben, um seine Instrumente verfertigen zu lassen und zu berichtigen. Die Zeit, einen nützlichen Gebrauch davon zu machen, hat ihm gefehlt.«

Das VI. Buch ist mit glänzenden Namen: Bradley, Mayer, Cotes,

Lacaille überschrieben und soll also von grossen Verdiensten um die Astronomie Bericht erstatten. Delambre hat diese schöne Aufgabe nicht so aufgelöset, wie es einem Geschichtschreiber geziemt: er geht darauf aus, Lacaille in keinem Punkte unter Bradley erscheinen zu lassen, und sucht, wo sein Landsmann etwas von Bradley gethanes nicht, oder weniger vollständig gethan hat, das Verdienst davon zu verkleinern; wenn dies nicht angeht, so sucht er einen anderen, früheren oder gleichzeitigen Astronomen, so nahe als möglich mit Bradley auf dasselbe Niveau zu bringen, damit dieser weniger hervorrage. Eitle Mühe! — Kein Leser kann dadurch überzeugt werden. Das sichtbare Bestreben den Einen zu erniedrigen und den Anderen zu erhöhen, würde selbst den entgegengesetzten Eindruck hervorbringen, wenn nicht die herrliche Eigenschaft Lacaille's, fleissige und möglichst reife Arbeiten beizusteuern, ihn vor ungeschicktem Lobe, wie vor ungerechtem Tadel sicherte. — An mehreren Stellen dieses Buches sucht Delambre seinem Landsmanne Picard einen Theil der Ehre der Entdeckung der Aberration des Lichtes zuzueignen, welche bisher Bradley allein gehört hat. Die Stelle, worauf er diesen Anspruch gründet, kommt in der Voyage d'Uranibourg vor, und Picard sagt dort, dass er Veränderungen der Meridianhöhen des Polarsterns beobachte, welche eine jährliche Periode haben und nicht durch eine Parallaxe erklärt werden können: gegen den April sei die Höhe in der unteren Culmination einige Secunden kleiner als im Wintersolstitio, während sie, der Präcession zufolge, 5″ grösser sein solle; im August und September sei die Höhe in der oberen Culmination wie im vorangegangenen Winter, und selbst zuweilen etwas grösser, obgleich sie 10 bis 15″ kleiner sein solle.

Um zu sehen, inwiefern Picard hierdurch die Wirkung der Aberration getroffen hat, muss man die Rechnung zu Rathe ziehen, welche zeigt, dass die Declination sowohl Ende März als Ende August (welche Zeiten die von Picard nicht ganz bestimmt angegebenen zu sein scheinen), 15 bis 16″ kleiner ist, als zur Zeit des vorangegangenen Wintersolstitiums. Die untere Culmination muss also, zu der ersten Zeit, eine um 15 bis 16″ kleinere Höhe, die obere zu der zweiten Zeit eine um eben so viel grössere ergeben, als zur Zeit des Solstitiums. Dieses stimmt aber nicht mit Picard's Beobachtung überein, von welcher also angenommen werden muss, dass sie nicht bis auf so wenige Secunden sicher gewesen ist, als in dieser Frage entscheidend sind. Es wäre, bei den Mitteln der damaligen Zeit, ein blosser Zufall gewesen, wenn Picard die Wahrheit näher getroffen hätte; dass er sie so nahe getroffen hat, ist ein Beweis seiner Aufmerksamkeit und Genauigkeit, welcher an sich rühmlich ist, allein ihn eben so wenig zu einem Anspruche auf Theilnahme an der Entdeckung der Aberration berechtigt, als die erste Bemerkung der Unregelmässigkeiten des Planetenlaufs Anspruch auf Theilnahme an der Erfindung des Copernicanischen Systems gibt. Ueberdies redet Picard nur von dem Polarsterne, und seine

Hülfsmittel würden ihn, auch wenn er darauf ausgegangen wäre, nicht in den Stand gesetzt haben, zu entscheiden, ob der Unterschied der Höhen einer Veränderung der Declination des Sterns, oder der Polhöhe zuzuschreiben sei. Und wenn Picard auch weiter gegangen wäre, aber das Phänomen nicht erklärt hätte, so wäre und bliebe Bradley doch der wahre Entdecker desselben. Delambre führt bei einer anderen Gelegenheit die Stelle von Lacaille an: »Si quis vero nonnullas inter observata sua dissensiones pro novis in coelo inaequalitatibus gestiat propalare, eum, nisi simul causis hisce physicis consentaneas ostenderit, Detectoris nomen infeliciter ambire, puta, Astronomiaeque perturbatorem potius quam promotorem, agere.« — Diese Stelle hätte einem unbedingten Bewunderer von Lacaille wohl im Gedächtnisse bleiben können, auch wenn er die undeutlichen, von einem Anderen bemerkten, gar nicht zum Ziele führenden Spuren, hervorheben wollte. — Vergleicht man vollends die Aeusserung Picard's mit den Massregeln, welche Bradley ergriff, um das Phänomen vollständig zu erkennen und um die Möglichkeit jeder Täuschung zu entfernen, mit Massregeln, welche ein vielleicht nie übertroffenes Beispiel vollendeter Experimentirkunst geben, so wird man den Theil der Ehre der Entdeckung, welcher Picard zukommt, für ganz unmerklich halten müssen. — Nachdem Delambre die merkwürdige Geschichte der grossen Sammlung von Beobachtungen, welche erst so lange nach Bradley's Tode gedruckt wurde, angeführt hat, macht er an mehreren Stellen Bemerkungen darüber, wovon wir einige anführen wollen. Er tadelt die Bezeichnungsart der Brüche der Secunden, welche Bradley in Drittel und Achtel zu theilen pflegte und zieht die bequemeren jetzt üblichen Zehntel vor; allein er fügt hinzu: »nichts von alle dem ist von grosser Genauigkeit, und Maskelyne that sehr wohl, die ganze so schlecht erfundene Bezeichnungsart zu ändern.« Gegen die Aenderung ist nichts einzuwenden, allein dass Bradley's Eintheilung der Secunden von geringerer Genauigkeit gewesen sein solle, davon sehen wir keinen Grund; auf jeden Fall ist dieses ein sehr unerheblicher Gegenstand; es hängt von ganz anderen Dingen ab, ob Beobachtungen gut sind oder nicht. Einige ähnliche Bemerkungen übergehen wir mit Stillschweigen, allein dass die Anzahl der Beobachtungen Bradley's zu gering sein solle, hätten wir nicht zu lesen erwartet: »die Beobachtungen von Bliss sind noch weniger zahlreich als die von Bradley«; ferner »die von Maskelyne sind noch weit weniger zahlreich als die von Bradley«; endlich S. 628 »Bradley hat nicht alles gethan, was man Recht hatte von einem so geschickten Astronomen zu erwarten, der so vortheilhaft gestellt war, dass er seinen Catalog hätte vergrössern können«. Dennoch enthalten die Beobachtungen Bradley's über 3000 Sterne, bei weitem die meisten sehr häufig wiederholt, sie enthalten die vollständigsten Reihen von Sonnen-, Mond- und Planeten-Observationen, alles was zur Untersuchung der Reductionselemente nöthig ist; ihre Anzahl wird etwa fünfundsechszig Tausend

betragen. — Aus allen seinen Anführungen über diese Beobachtungen zieht Delambre das Resultat: »dass diese so lange erwartete Sammlung nicht vollständig den Erwartungen entspreche, welche man sich davon, nach dem grossen Rufe ihres Autors, gemacht habe. Die Beobachtungen Maskelyne's haben sie in den Schatten gestellt, obgleich sie noch weit weniger zahlreich seien; diese scheinen mit mehr Sorgfalt gemacht, indem von den fünf Fäden des Mittagsfernrohrs eine fortwährende Anwendung gemacht werde. Wenn man übrigens die Beobachtungen von Bradley oder Maskelyne, und aller Sternwartenvorsteher, welche Assistenten haben, allen anderen vorziehe, so wisse man nicht, ob man nicht die Beobachtungen von Gael Morris, oder von Charles Mason, oder von einem noch unbekannteren Assistenten vorziehe; in der That werde der Vorzug oft mehr dem Instrumente, als dem Astronomen gegeben.« — Was den zuletzt erwähnten Gegenstand betrifft, so müssen wir bekennen, dass es uns wirklich ziemlich gleichgültig erscheint, ob der Assistent oder der Astronom selbst eine Beobachtung gemacht hat, vorausgesetzt dass kein beständiger Unterschied zwischen den Zeitangaben beider Beobachter ist, oder dass die Einwirkung desselben, durch Absonderung der Beobachtungen beider, vermieden ist: Zählen, Ablesen und Anschreiben kann Jeder, und sollte der Assistent keine Uebung darin erlangt haben, oder nachlässig sein, so würde dieses sich in der Vergrösserung der zufälligen Beobachtungsfehler zeigen, also leicht entdeckt, und dann durch eine Aenderung der Person des Assistenten beseitigt werden können; indem man die zufälligen Beobachtungsfehler aus den vorhandenen Reihen selbst untersucht, erhält man den Inbegriff der Fehler dieser Art, sie mögen vermeidlich oder unvermeidlich sein. Ist der so herausgebrachte wahrscheinliche Fehler klein genug, um den Beobachtungen Zutrauen zu erwerben, so verdienen sie dieses, sie mögen von dem Einen oder von dem Anderen gemacht sein. Aber ausser dem zufälligen Fehler, über den man sich leicht beruhigen kann, weil man die Mittel dazu in der Uebereinstimmung der Beobachtungen selbst findet, können noch andere Fehler vorkommen, welche gefährlicher sind, indem sie sich nicht sogleich zeigen; dieses sind die unerkannten Fehler der Instrumente, welche man durch zweckmässige Prüfungen derselben und durch umsichtige Anordnung der Beobachtungsreihe erkennen oder unschädlich machen muss. Dazu ist mehr erforderlich als Zählen, Ablesen und Anschreiben; es gehört dazu ein tieferes Eindringen in die Natur der Hülfsmittel und der Beobachtungen selbst. Die Vermeidung dieser Art der Fehler macht den Beobachter, der, wenn er gehörig dafür sorgt, sich nach Willkür mit Gehülfen umgeben kann. Hier zeigte sich Bradley als Meister. — Den wahrscheinlichen Fehler einer Rectascension hat übrigens Ref. in seiner Arbeit über diese Beobachtungen $= 0^s{,}1426$, den einer Declination $= 0''{,}98$ gefunden; statt einen Verdacht auf Bradley's Beobachtungen zu werfen, hätte Delambre diese Zahlen an-

greifen und überdies noch zeigen sollen, wie noch genügendere Prüfungen der Instrumente und noch zweckmässigere Anordnung der Beobachtungen zu machen gewesen wären. Was die Vergleichung mit Maskelyne anlangt, so müssen wir auch darin entgegengesetzter Meinung sein, denn die fünf Fäden (welche Bradley auch oft beobachtete) begründen den Vorzug nicht. Einerseits hätte Delambre irgend einen 10 oder 20 Mal, an einem einzelnen Faden beobachteten Stern genau berechnen sollen, um dadurch das Zutrauen kennen zu lernen, welches die Uebereinstimmung der Bradley'schen Beobachtungen einflösst; andererseits hätte er sich an die bekannte, der Astronomie so nachtheilige Erscheinung erinnern sollen, welche einen grossen Theil des Werthes der Beobachtungen des sorgfältigen Maskelyne vernichtet, nämlich an den durch den langen Gebrauch des Mauerquadranten entstandenen, erst in diesem Jahrhundert entdeckten Fehler dieses Instruments [s. Abhh. 28 u. 56]. Wenn beides geschehen wäre, so würde er wohl nicht so unbedingt ausgesprochen haben, dass der Nachfolger den Vorgänger in Schatten stelle; im Gegentheile würde er erkannt haben, dass die nachfolgenden Beobachtungen weniger gut sind als die vorangegangenen, indem sie nur dadurch richtig reducirt werden können, dass man ihnen die Oerter der Sterne zum Grunde legt, welche aus Bradley's und neueren Bestimmungen hervorgehen. Vergleicht man die Objecte beider Beobachter, so sieht man sogleich, dass der eine die ganze Astronomie umfassen, der andere nur für das Sonnensystem sorgen wollte.

Delambre erzeigt dem Ref. die Ehre, seiner Bearbeitung der Bradley-schen Beobachtungen zu gedenken. Wir würden hier nichts davon erwähnen, wenn nicht auffallende, Bradley angehende Missverständnisse zu berichtigen wären. Er tadelt den Titel, auf welchem Bradley »vir incomparabilis« genannt ist, weil es nicht gewöhnlich sei, Adjective und Superlative auf den Titel zu setzen. Wir glauben Delambre hat Recht, entschuldigen uns aber mit damals jugendlichem Blute, dessen Aufwallung für Bradley, selbst durch die vorangegangene Berechnung von vielleicht 40000 Beobachtungen, nicht gedämpft worden, vielmehr während derselben entstanden war. — Die Missverständnisse, welche wir zu berichtigen wünschen, bestehen in der Behauptung von Unzuverlässigkeiten der Instrumente und ihrer Berichtigungen, da wo keine vorhanden sein möchten. Der Fehler der Theilungen des Sectors von etwa 2″ für jeden Grad war Bradley keineswegs unbekannt, sondern findet sich am 28. Januar 1750 angegeben. Der alte Quadrant zeigt sich allerdings sehr veränderlich, allein die Veränderlichkeit fand ihre völlige Erklärung in einem Einflusse der Temperatur, für welchen eine Formel aus den Beobachtungen abgeleitet werden konnte, welche alles in Uebereinstimmung brachte; dieses hätte nicht verschwiegen werden sollen, wenn die Veränderlichkeit erwähnt wird; oder wenn das Instrument als unzuverlässig erscheinen sollte, so hätte auch gesagt werden müssen, dass keins der aus den Beobachtungen gezogenen Re-

sultate auf diesem Instrumente, sondern alle auf dem neuen Quadranten beruhen. Sogar die Collimationsfehler der Quadranten werden — unbegreiflicherweise! — angeführt, um BRADLEY's Anspruch auf den Ruhm eines unvergleichlichen Beobachters zu bestreiten. Was die Abweichungen des Mittagsfernrohrs von der Ebene des Meridians oder seinen Collimationsfehler anlangt, so geben sie gleichfalls keinen Anlass, die Güte der Beobachtungen zu bezweifeln. Um dieselben zu bestimmen, wurden die Beobachtungen des Polarsterns (welche nie fehlen), sämmtlich berechnet, und sobald sich dadurch eine kleine Veränderung im Instrumente zeigte, die nächstfolgende Prüfung desselben durch das Meridianzeichen, durch die Wasserwaage und durch das Umlegen, benutzt, um die Qualität des Fehlers, dessen Quantität der Polarstern ergab, zu finden. Diese Abweichungen des Instruments haben sich fast immer so klein gezeigt, dass man sie ohne grossen Nachtheil hätte ganz vernachlässigen können; sollen sie eine Unsicherheit begründen, so können sie es wenigstens nicht durch ihre Existenz, sondern nur durch eine Unrichtigkeit in ihrer Festsetzung aus den Beobachtungen; denn man kann mit einem Instrumente, welches zehn Mal unrichtiger aufgestellt ist, eben so genau beobachten, wenn man den Fehler kennt und in Rechnung bringt. Es hätte also, um einen gegründeten Zweifel aussprechen zu können, die Rechnung angefochten werden müssen, was aber ohne Nachrechnung nicht geschehen kann. Hätte sich aus den Beobachtungen ergeben, dass die Aufstellung des Instruments sehr wandelbar gewesen wäre, dann wäre ein Zweifel gegründet, indem man dann keinen Grund gehabt hätte, auf die durch den Polarstern erkannte Abweichung so lange zu rechnen, bis eine neue Beobachtung vorkommt; das Instrument stand aber so fest, dass Ref. bis heute noch kein fester stehendes kennt, weshalb er auch das Urtheil DELAMBRE's, der die Abweichungen sehr veränderlich nennt, für ungegründet erklären muss [vgl. Abh. 28]. Einige Astronomen sollen die Art gehabt haben, an ihrem Mittagsfernrohre täglich zu schrauben, um es auf das Meridianzeichen zurückzuführen oder sein Niveau zu berichtigen; wenn BRADLEY dieses gethan hätte, so wäre sein Instrument immer ohne angegebene Abweichungen geblieben, allein da er ein guter Beobachter war, so that er es nicht, sondern liess die Beobachtungen stetig fortschreiten und observirte den Polarstern fleissig, um dadurch das Maass der anzubringenden Verbesserung zu erhalten. — Man begreift kaum, wie ein erfahrener Astronom Zweifel, wie die angeführten, geltend zu machen suchen konnte! — Die Schlüsse, woraus folgen soll, dass die Bestimmungen von BRADLEY Fehler besitzen, verstehen wir zum Theil nicht, obgleich wir sicher überzeugt sind, dass kein einziges aus Beobachtungen gezogenes Resultat frei davon ist; die Differenzen der von BRADLEY selbst und von HORNSBY berechneten Cataloge mit dem neueren (S. 429) sind Rechnungsdifferenzen, die den Beobachtungen nicht zur Last fallen, sondern entweder den Rechnungselementen oder den Rechnern.

Mit der Praxis des Mittels aus mehreren Bestimmungen (S. 429) verfährt man übrigens oft zu leichtsinnig; es müssen ganz gleichartige Bestimmungen sein, aus welchen man geradezu ein Mittel nimmt, von gleichem eigenthümlichen Gewichte! — aus zwei Rechnungsresultaten, welche auf denselben Beobachtungen beruhen, kann nie ein Mittel genommen werden, denn wenn sie nicht übereinstimmen, so ist wenigstens eins von beiden falsch. Man muss dann darauf ausgehen zu erkennen, welches den Vorzug verdient, und wenn beide unrichtig sind, muss man neu rechnen.

Alle diese Bemerkungen scheinen dem Verfasser noch nicht hinreichenden Schatten auf die Resultate der Bradley'schen Beobachtungen zu werfen, denn er kommt bei jeder Gelegenheit auf diese Materie zurück. Sie werfen in der That keinen Schatten darauf, allein das Folgende ist eben so wenig dazu geeignet. In dem Artikel über Lacaille finden wir eine Vergleichung von 148 Sternörtern, von diesem Astronomen und von Bradley bestimmt; dabei kommen beträchtliche Unterschiede vor, zwischen den Angaben von Lacaille und sowohl der Hornsby'schen Ausgabe des Bradley'schen Verzeichnisses von 389 Sternen, als des Ref. neuer Berechnung der Beobachtungen, welche beide letztere oft mehrere Secunden von einander abweichen. Dabei frägt Delambre »warum hat Bradley diese Verbesserungen nicht angezeigt (er meint die durch die spätere Rechnung angegebenen) wenn sie nöthig waren?« — man kann nichts anderes darauf antworten, als dass er sie wohl angezeigt haben würde, wenn er sie gekannt hätte. Wir haben dagegen geglaubt, dass die ziemliche Uebereinstimmung (einige Schreib- oder Rechnungsfehler ausgenommen) der von Bradley und seinen Gehülfen gezogenen Resultate mit den neueren, alles ist, was man bei den Rechnungshülfsmitteln einer früheren Zeit, vor der Beendigung der ganzen Beobachtungsreihe, erwarten kann. Das Hauptresultat, welches aus der Vergleichung der 148 Sterne gezogen wird, ist, dass Lacaille die Rectascensionen im Mittel $0^s,42$ kleiner angibt, als Bradley's Beobachtungen. Dieses, meint Delambre, könne man dem von Pond bemerkten Umstande zuschreiben, dass dasselbe Mittagsfernrohr, welches Bradley gebraucht hat, sich nicht im Verticalkreise drehet, wenn seine Axe horizontal ist, sondern nahe in einem Stundenkreise. Beiläufig bemerken wir hierbei, dass Pond's Prüfung nach Maskelyne's Tode vorgenommen wurde, und das Instrument damals nicht mehr unverändert war, indem es ein achromatisches Objectiv erhalten hatte, welches vielleicht schwerer ist als das frühere einfache und dadurch eine vielleicht früher nicht vorhandene Biegung erzeugt; allein zur Sache gehörig ist, dass wenn das Instrument einen Stundenkreis oder allgemeiner einen grössten Kreis beschrieb, und dann, nach Bradley's Beispiele, durch den Polarstern in Beziehung auf den Pol berichtigt wurde, die Lage dieses grössten Kreises gegen den Horizont oder Meridian ganz gleichgültig bleibt, indem die Reduction der Rectascensionsunterschiede nur von der Entfernung derselben vom Pole abhängt. Sollte Delambre dieses

nicht eingesehen haben? — Doch Bradley beobachtete in beiden Lagen der Axe, wodurch auch eine Ausweichung der Absehenslinie aus dem grössten Kreise so unschädlich wird als geschehen kann. Endlich hätte Delambre bedenken können, dass wenn die Bradley'schen Rectascensionen beträchtliche, von der Declination abhängige Fehler hätten, dieselben bei der Vergleichung mit neueren Beobachtungen, z. B. dem Piazzi'schen Verzeichnisse, sichtbar geworden sein müssten. — Wir führen noch eine Stelle an S. 524: »Man hat sich vielleicht etwas zu leicht überredet, dass Bradley, mit weit grösseren Instrumenten, weit besser beobachtet haben müsse (als Lacaille); bis zu einem gewissen Punkte ist das wahrscheinlich. Man hat sich erinnert, dass Bradley die Aberration und Nutation entdeckt hatte, und man hat gedacht, dass er ein besserer Beobachter sein müsse. Die Folgerung war gewagt. Veränderungen von Zenithdistanzen, die nicht 6° überschreiten, zu beobachten, ist unter allen Beobachtungen das einfachste und leichteste.« — »Die Strahlenbrechungen haben wenig Einfluss, die Uhr keinen. Aber kennen wir diese Zenithdistanzen? es scheint, der Autor hat sie unterdrückt; und wenn wir nach dem, was er selbst sagt, urtheilen, so haben sie keine bessere Uebereinstimmung, als alle anderen Astronomen, welche mit Zenithsectoren, selbst von weit kleineren Radien beobachteten, erhalten haben.« — Ferner: »Wir bedauern, dass er etwas zu sehr vernachlässigt hat, uns die Verificationen seiner Instrumente mitzutheilen, und dass er nicht Lacaille nachgeahmt hat, in der Sorgfalt, alle Prüfungen dessen, was er gesehen und berechnet hat, bekannt zu machen. Man könnte denken, dass, um sich eine etwas übertriebene Reputation beizulegen, es gut sein kann, sich nicht zu offen zu zeigen.« — Hier kann Ref. nicht vermeiden, wieder an sein Buch zu erinnern: es enthält die offenbarsten Beweise, dass nicht nur die kleinen Zenithdistanzen, sondern alle Arten von Beobachtungen ganz vortrefflich gelungen sind, selbst gerade Aufsteigungsunterschiede von 12 Stunden (S. 112 u. s w.); ferner davon, dass gerade Bradley's Beobachtungen sich durch das Vorhandensein aller Prüfungsmittel so vortheilhaft auszeichnen, dass wir wenigstens hierin ihren wahren Werth zu sehen geglaubt haben.

Delambre geht sogar so weit, dass er eine genaue Berechnung der Bradley'schen Beobachtungen für ziemlich überflüssig erklärt. Wir haben schon oben gesagt, dass wir nicht wissen, was ihm nützlich, was unnütz erscheint; allein wenn eine genaue Berechnung von Beobachtungen überflüssig ist, so sind auch genaue Beobachtungen selbst überflüssig; auch möglichst genaues Anschliessen der Theorien an die Beobachtungen ist dann überflüssig, kurz jede Bemühung es in der Astronomie der Wahrheit näher zu bringen, ist überflüssig. Das ist eine Lehre, die keiner predigen kann, der die Astronomie und ihre wahren Bedürfnisse kennt! Wir müssen annehmen, und glauben auch nicht darin zu irren, dass er, derselbe Delambre, der so viel und seiner Zeit angemessen, also verdienstlich, für die

Wissenschaft gearbeitet hat, die von ihm selbst, in jener früheren, nicht die Vorarbeiten der gegenwärtigen besitzenden Zeit, gemachten Bestimmungen und Untersuchungen, noch in einer späteren als die Grenze der Astronomie darstellen will. Allein dieses ist eine Sache von Wichtigkeit: wir haben kein Bedenken unsere Ueberzeugung zu erklären, dass nur ganz gründliche und consequente Benutzung der vorhandenen Beobachtungen uns dem Ziele nähern kann, welches so oft als schon erreicht dargestellt ist. Es würde uns hier zu weit führen, wenn wir dieses näher erläutern wollten; allein Jeder sieht, wenn er nur sehen will, dass z. B. unsere Kenntniss des Sonnensystems so lange rohe, d. i. unter der Kraft der vorhandenen Beobachtungen bleibende Annäherung sein wird, bis wir aufhören werden, auf zweifelhafte Folgerungen aus diesen Beobachtungen zu bauen. — Wenn die Grundlage unserer Untersuchungen aber fest gelegt werden soll, so wird man, trotz aller Demonstrationen gegen Bradley's Beobachtungen, immer zu diesen zurückkehren. Sie sind dermassen überwiegend, in jedem Betrachte, dass die gleichzeitigen von Lacaille und Mayer fast dagegen verschwinden, obgleich es gar nicht nach unserem Sinne sein würde, wenn man nicht auch aus diesen den Nutzen zöge, den sie gewähren können. Alles dieses muss, unserer Ueberzeugung zufolge, verarbeitet werden, und wir zweifeln nicht, dass Mancher dadurch der Sache weit mehr Nutzen bringen würde, als durch jetzt gebräuchlichere, leichtere Arbeiten am Himmel selbst.

Tobias Mayer wird weit richtiger beurtheilt als Bradley. Man sieht wie die grosse Idee, die unordentlich erscheinende Mondsbewegung vollständig kennen zu lernen, dieses grossen Astronomen Schritte leitete; wie sie in seine Bemühungen um die Theorie und um die Praxis einen Zusammenhang brachte. Es ist wahrscheinlich ein Glück für die Wissenschaft gewesen, dass Mayer nicht die Bestimmung hatte, einer Sternwarte vorzustehen, welche so reich ausgerüstet gewesen wäre als die Greenwicher. Zwei Aufgaben von solchem Umfange, wie die, welche zu derselben Zeit von Bradley und von Mayer aufgelöset wurden, müssten sich gegenseitig gestört haben, wenn Ein Mann sie hätte vereinigen wollen. Der Nutzen, welchen die Wissenschaft aus einer Theilung der Beschäftigungen Verschiedener ziehen könnte, sollte ernstlicher erwogen werden, zumal von Denen, welchen Fähigkeit und Neigung verstattet, eine von der gewöhnlichen abweichende Bahn zu betreten.

Von Lacaille spricht Delambre mit Vorliebe, wie wir schon angedeutet haben. Dieses ist dem Werthe des Mannes angemessen. Wahre Liebe und feuriger Eifer für die Astronomie beseelen alle seine Schritte; er wird nie müde Opfer zu bringen; er rechnet auf eigene Kraft, er macht Niemandem den Hof, sondern dient nur treu seiner Königin, der Astronomie. Dergleichen Eigenschaften mussten Erfolge hervorbringen, deren ungeschmückte Darstellung dem Lobredner genügen könnte, geschweige

denn dem Geschichtschreiber. Man sieht keinen Grund, weshalb dieser unrichtige Vergleichungen anstellt und auch Schwächeres beschönigt. Die hauptsächlichsten Arbeiten Lacaille's sind seine Untersuchungen über die Sonnenbewegung, welche er auf eine eigene Arbeit über alte Beobachtungen von Walter und auf neue von ihm selbst, mit einem Fleisse und einer Genauigkeitsliebe gründete, welche man ehrenvoll nennen kann, und welche durch ausgezeichnetes Gelingen der meisten Bestimmungen belohnt wurde; — seine Beobachtungen und der darauf gegründete Catalog von 397 Sternen; — seine Bestimmung von 10000 südlichen Sternen, auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung; — seine Gradmessung und seine Beobachtungen zur Erfindung der Mondparallaxe daselbst; — seine Verification der Gradmessung längs des Pariser Meridians; — endlich seine Untersuchung über die Strahlenbrechung. Alle diese Arbeiten sind mit Liebe zur Sache, mit Umsicht und Scharfsinn gemacht, oft mit so geringen Hülfsmitteln, dass sie den Zweck mangelhafter erfüllt haben würden, wenn Lacaille nicht in jeder Verlegenheit eine Aushülfe zu finden gewusst hätte.

Bekanntlich fand Lacaille die astronomische Strahlenbrechung weit grösser als sie wirklich ist; die wahrscheinliche Ursache davon war ein Theilungsfehler in dem ganzen Bogen des Instruments, den man aber nicht direct bestimmt, sondern aus der Abweichung der Refraction gefolgert hat. Delambre untersucht dieses hier etwas näher und findet, dass man die Refractionen von Lacaille mit den jetzt bekannten in ziemliche Uebereinstimmmung bringen kann, wenn man den Theilungsfehler so bestimmt, dass diese Uebereinstimmung möglichst nahe stattfindet. Vollständig kann die Uebereinstimmung aber nicht sein, weil der Fehler des Instruments der Zenithdistanz, die Refraction aber beinahe der Tangente derselben proportional ist. Er sucht Lacaille zu entschuldigen, dass er diesen Fehler übersehen. Allein die Sicherheit, mit welcher Lacaille auf sein Resultat rechnet, ohne entscheidende Mittel angewandt zu haben, sich von der hier so nothwendigen Richtigkeit seines Instruments zu versichern; der Mangel anderweiter Prüfungen der Refraction, etwa durch obere und untere Culminationen von Sternen; die Nichtberücksichtigung der Opposition mit den Resultaten anderer Beobachter, gegen welche doch keineswegs Gründe der Nichtigkeit geltend gemacht werden konnten; die Unterlassung der Anwendung der Theorie, welche auch in ihrem damaligen Zustande (Simpson's Formel ist von 1743) zeigte, dass die Lacaille'schen Refractionen für grössere und kleinere Zenithdistanzen nicht nebeneinander bestehen konnten; — dieses alles hätte Lacaille vermeiden können, und es hätte einen Geschichtschreiber desselben wohl veranlassen sollen, diesen Gegenstand anders aufzufassen, als Delambre gethan hat, womit eine Darstellung des eigentlich Verdienstlichen in dieser Untersuchung gut vereinbar geblieben wäre. So wie die Sache hier genommen ist, erscheint es, als ob die Resultate von Lacaille ganz frei von dem Fehler der Refraction

wären; dieses ist aber keineswegs der Fall, sondern es ist eine neue Reduction derselben nothwendig, wenn man ihre Genauigkeit sonst gegen die durch Bradley's Beobachtungen erlangte stellen will. Delambre's Aeusserung, dass ein Fehler von einer Secunde im Bogen des ganzen Quadranten einen Fehler von einer halben Secunde in der Strahlenbrechung für 45° hervorbringen müsse, ist die Folge einer unrichtigen Ansicht, oder, wenn man lieber will, es würde dieses nur bei einer unrichtig angeordneten Untersuchung stattfinden; das darauf beruhende Raisonnement gegen Bradley's Strahlenbrechung, welches gar keinen Grund hat, indem Bradley ja seine Quadranten in Beziehung auf den Theilungsfehler prüfte, bedeutet also auch von jener Seite nichts. — Eine auffallende Erscheinung bietet die schon oben erwähnte Vergleichung von 148 Stern-Oertern dar: die Rectascensionen von Lacaille werden im Ganzen, vergleichungsweise mit denen von Bradley, desto kleiner, je nördlicher die Sterne sind, und zwar ist der Unterschied zwischen südlichen und nördlichen Sternen nicht unbeträchtlich, sondern steigt, im Mittel, über eine Zeitsecunde hinan. Hiervon sollte man den Grund auszumitteln suchen. Ref. hat die Fundamente von Lacaille nie erhalten können, so sehr er sich darum bemüht hat; er kennt daher die Beobachtungen nur aus den, an verschiedenen Orten darüber vorkommenden Nachrichten; bei diesem Mangel eigener Kenntniss muss er es Anderen überlassen zu untersuchen, ob etwa der Fehler darin liegen könne, dass die correspondirenden Höhen, welche die Rectascensionen ergeben haben, ohne Rücksicht auf die Veränderungen der Refraction berechnet seien. Wenn dieses der Fall ist (weder Delambre, noch ein Anderer gedenkt dieser Rücksicht) so muss ein Fehler in demselben Sinne, in welchem er wirklich stattfindet, entstehen; denn die östlichen Höhen müssen meistentheils bei dem Anfange der Nacht, die westlichen später, wenn es kälter geworden ist, beobachtet sein, woraus eine subtractive Verbesserung für die Culminations-Momente, und zwar eine grössere für südliche Sterne als für nördliche, entstehen muss. — Es wäre gewiss weit interessanter, diesen Gegenstand gründlich und unparteiisch zu untersuchen, als die Beobachtungen Lacaille's, welche in jeder Hinsicht nicht so durch Hülfsmittel unterstützt wurden, als die Bradley'schen, geradezu neben diese zu setzen, und das Mittel aus beiden, als das Sicherste, zu empfehlen. — »Wenn man«, sagt Delambre, »zwei Secunden bei einer Rectascension von Lacaille bezweifeln kann, so wird man eine bei Bradley bezweifeln können; der Unterschied ist nicht sehr erheblich.« Wäre es so, so würde der Unterschied wirklich sehr erheblich sein und zu einem Mittel aus beiden Resultaten müssten dieselben im Verhältnisse von 4 zu 1 stimmen; allein ob es so, oder schlechter oder besser ist, muss, ehe man urtheilt, für die Lacaille'schen Beobachtungen eben so methodisch untersucht werden, als es für die anderen untersucht worden ist.

In der Nachricht von Cotes sagt Delambre, dass derselbe der Erste sei, welcher die Methode der kleinsten Quadrate vorgeschlagen habe. Herr Mathieu zeigt aber in einer Note, dass dieses ein Missverständniss und Cotes' Regel eine andere ist. Wenn eine unbekannte Grösse x, aus den durch Beobachtungen gegebenen Gleichungen $x = a$, $x = a'$, $x = a''$ etc. zu bestimmen ist, so hat man, dieser Regel zufolge,

$$x = \frac{\frac{ea}{a - x} + \frac{e'a'}{a' - x} + \frac{e''a''}{a'' - x} + \text{etc.}}{\frac{e}{a - x} + \frac{e'}{a' - x} + \frac{e''}{a'' - x} + \text{etc.}},$$

wo e, e', e'' . . . die Zeichen (+ oder —) von $a - x$, $a' - x$, $a'' - x$ etc. bedeuten. Zieht man auf beiden Seiten x ab, so erhält man

$$0 = e + e' + e'' + \text{etc.},$$

woraus folgt, dass die Regel die unbekannte Grösse nicht eigentlich bestimmt, sondern nur fordert, dass diese, im Falle einer geraden Anzahl von Beobachtungen, irgendwo zwischen den beiden, ihrer Grösse nach mittleren, beobachteten Werthen liege. Wenn eine ungerade Anzahl von Beobachtungen vorhanden ist, so fällt sie mit der mittleren derselben zusammen. — Von dem Cotesischen Lehrsatze wird gesagt, dass er eine »propriété curieuse« des Kreises ausdrücke.

Obgleich das siebente Buch auch ehrenwerthe Namen, Wargentin, Lalande, Chappe, Maskelyne, Mason, enthält, so haben wir doch weniger darüber zu sagen. Bei Wargentin hat uns immer angesprochen, dass er alle seine Bemühungen auf Einen Gegenstand richtete und diesen so weit vorwärts brachte, als er konnte. Lalande hatte diese Eigenschaft nicht, allein andere sehr gute Eigenschaften und ist überdies der Verfasser eines Werkes über die Astronomie im Allgemeinen, welches wir, trotz seiner Unvollkommenheiten und seiner Veraltung, noch immer für das brauchbarste seiner Art halten, und auch wegen der häufigen geschichtlichen Nachrichten, welche es über die abgehandelten Gegenstände gibt, weit häufiger zu Rathe zu ziehen Veranlassung haben, als spätere Werke derselben Art. Dieses Werk ist ehrenvoll für seinen Verfasser, weil es den Beweis enthält, dass er ein Kenner des Ganzen der Astronomie war. — Gründliches Durcharbeiten einzelner Gegenstände war Lalande's Sache nicht; er hat viele derselben vorgenommen, aber vielleicht keinen so erschöpft, wie es möglich gewesen wäre. Doch hat er der Astronomie des Jahrhunderts einen der schönsten Beiträge geliefert, durch seine Histoire céleste française, durch welche wir den gestirnten Himmel zuerst mit weit grösserer Vollständigkeit kennen gelernt haben, als vielleicht früher für möglich gehalten wurde. Die Beobachtungen, welche in diesem Werke aufbewahrt sind, hat er nicht selbst gemacht, allein die grosse und schöne Idee dazu, und die Mittel zu ihrer Ausführung, gehören ihm allein und werden ihn unsterblich machen. — Von Maskelyne urtheilt Delambre vielleicht etwas

zu oberflächlich. Seit seinem Aufenthalte auf der Greenwicher Sternwarte war die Fortsetzung der Beobachtungen sein Hauptaugenmerk; in der That ein Geschäft von Wichtigkeit, zumal da, zu derselben Zeit, alle anderen Sternwarten Europas nichts Erhebliches beitrugen. Diese lange Reihe von Beobachtungen spielt, weil sie allein steht, eine wesentliche Rolle in der Geschichte des Jahrhunderts, weshalb der Geschichtschreiber alle Mühe hätte anwenden sollen, genau zu zeigen, in welcher Art sie ihre Zeit genügend ausfüllt, oder noch etwas zu wünschen übrig lässt; er hätte darlegen sollen, ob immer genügende Untersuchungen über die Collimation oder die sonstigen Berichtigungen der Quadranten vorkommen, er hätte die eigentliche Beschaffenheit des spät bemerkten Fehlers dieses Instruments würdigen sollen. — Wir fühlen wohl, dass wir hier etwas viel von dem Geschichtschreiber fordern, allein wir betrachten sein Geschäft wirklich, wenn es seinen Zweck erreichen soll, als sehr schwierig, und es ist keineswegs unsere Meinung, dass man es übernehmen soll, ohne bereit zu sein, allenthalben in gründliche Untersuchungen einzugehen. Diese Forderung aber ist so schwierig zu erfüllen, dass wir die Hoffnung noch sehr entfernt glauben, eine wahre und wirklich genügende Geschichte der Astronomie im letzten Jahrhundert zu erhalten.

Im letzten Buche verdient der Artikel über Méchain, als vorzüglich gelungen, herausgehoben zu werden: die ganze Eigenthümlichkeit dieses Astronomen, mit ihren guten und schlechten Seiten, tritt klar hervor, auch zeigt Delambre, in den vielfachen Verhältnissen, in welche ihn die Vermessungen in Frankreich mit Méchain brachten, eine Feinheit, welche ihm zu grosser Ehre gereicht.

Miscellaneous Works and Correspondence of the Reverend James Bradley. Oxford 1832. (CVIII und 528 S. 4.)[1]

(Jahrbücher für wissensch. Kritik 1832. I. Nr. 62, 63, 64.)

Als Bradley im Jahre 1762 gestorben war, hatten seine Erben die Absicht, die von ihm hinterlassenen unschätzbaren Beobachtungen bekannt zu machen. Allein die königliche Societät der Wissenschaften in London machte Ansprüche auf das Eigenthumsrecht an denjenigen Theil des Nachlasses, welcher sich auf die, unter ihrer Aufsicht befindliche Sternwarte in Greenwich bezog. Der Ungrund dieser Ansprüche wurde (1767) gerichtlich entschieden; allein nun trat die Krone mit ähnlichen hervor, welche sich darauf gründeten, dass Bradley, als königlicher Astronom, einen Gehalt bezogen und überdies zur Belohnung besonderer Verdienste eine Pension

1) [263 d. allgem. Verz.]

genossen hatte. Doch gab die Krone im Jahre 1776 ihren Process gegen die Erben auf, so dass diesen das Eigenthumsrecht nicht weiter bestritten wurde. Sie konnten also über den Nachlass frei verfügen, und thaten dies, indem sie ihn der Universität Oxford schenkten, deren Professor Bradley gewesen war. Diese gab Dr. Hornsby den Auftrag, den Druck durch die Clarendon-Press zu besorgen. Sechsunddreissig Jahre nach Bradley's Tode erschien, auf diese Art, ein sehr grosser, mit Beobachtungen in Greenwich gefüllter Foliant, und noch sieben Jahre später, nachdem Robertson in des verstorbenen Hornsby's Stelle getreten war, ein zweiter, etwa halb so grosser. Beide zusammen enthalten den ganzen Schatz der in Greenwich von 1750 bis 1762 gemachten Beobachtungen, und damit diejenige feste Grundlage der Astronomie, welche sie zu ihrem grossen Nachtheile so lange entbehrt hatte.

Der Streit der drei Parteien um das Eigenthumsrecht zeigt, dass jede derselben den Werth des Nachlasses so richtig zu würdigen wusste, dass sie die Ehre, denselben der Welt zum Geschenke zu machen, den anderen nicht überlassen wollte. Denn um etwas Anderes als um diese Ehre handelte es sich nicht. — Doch wie der Streit sich auch hätte endigen mögen, auf jeden Fall blieb der Familie die Ehre des Namens; der Societät die Ehre, die beiden berühmten Briefe Bradley's an Edmund Halley und an den Earl of Macclesfield über die Entdeckungen der Aberration und der Nutation, in ihren Gedenkschriften bekannt gemacht zu haben; der Krone die Ehre, eminente Verdienste erkannt, und durch die nöthigen Hülfsmittel unterstützt zu haben. Hätte einer der Drei, während Bradley lebte, ihn nicht gehörig erkannt, so hätte er wohl dahin trachten müssen, die bessere Erkenntniss nach dem Tode zu zeigen; oder wäre ein ihm gebührender Antheil an Bradley's Ruhme verborgen geblieben, so hätte er seinen Anspruch geltend machen müssen; in beiden Fällen würde es nicht unerwartet gewesen sein, wenn ein entstandener Streit eine gewisse Schärfe angenommen hätte. Allein da alle drei Theile unbestreitbaren Antheil an Bradley's Ruhme genommen hatten, so würde, nach continentalen Ansichten, die Frage um das Eigenthumsrecht sich mehr zu einer Entscheidung durch Vergleich geeignet, als vor die Gerichte gehört haben; wenigstens würde bei uns der erstere Weg eingeschlagen sein. Man muss aber, um den Gang, welchen die Sache wirklich genommen hat, richtig zu beurtheilen, die schärfere Trennungslinie nicht übersehen, welche in England zwischen öffentlichen und privaten Angelegenheiten oft hervortritt. — Ob aus der Verspätung der Bekanntmachung der Beobachtungen der Aufenthalt der Wissenschaft wirklich entstanden ist, der daraus hätte entstehen können, ist vielleicht nicht zu entscheiden; es kann einerseits nicht geleugnet werden, dass das letzte Viertel des vorigen Jahrhunderts nicht den Sinn für gründliche Bearbeitung der praktischen Astronomie gezeigt hat, ohne welchen Bradley's Nachlass nicht den ihm gebührenden Einfluss erlangen

konnte; andererseits aber kann eben so wenig geleugnet werden, dass der Besitz einer Beobachtungsreihe, welche durch ihren inneren Zusammenhang, durch die Einheit des ihr zum Grunde liegenden Plans, weit über denen steht, welche der Benutzung der Astronomen offen lagen, den Sinn für Gründlichkeit in der Astronomie hätte wecken können.

Als wir endlich zum Besitze der in Greenwich gemachten Beobachtungen Bradley's gelangt waren, konnte ihr innerer Werth nicht lange mehr verborgen bleiben. Indem man sie [in den Fundamentis astron.] einer, das Ganze derselben umfassenden Bearbeitung unterwarf, traten sie als ein Ganzes hervor. Sie zeigten sich nicht etwa als das Resultat von Bemühungen, welche auf die Festsetzung einzelner Gegenstände der Astronomie gerichtet gewesen wären, nicht als Beobachtungen über die Oerter der Körper des Sonnensystems, oder über die Oerter der Fixsterne, oder, allgemeiner gesprochen, als Beobachtungen, durch welche irgend ein specieller Zweck hätte erfüllt werden sollen. — Nein! sie zeigen sich, als hervorgegangen aus dem Bestreben, die Astronomie selbst auf eine feste Grundlage zu bauen; sie enthalten ausserordentlich zahlreiche Ortsbestimmungen, sowohl der Körper des Sonnensystems, als der Fixsterne, allein alles dieses erscheint in einer Verbindung, welche keinen Zweifel darüber lässt, dass der Urheber dieser Beobachtungen auf einem das ganze Gebiet der Wissenschaft beherrschenden Punkte gestanden und von hier aus seine Massregeln angeordnet hat.

Allein, da nur die Frucht dieser Massregeln, nämlich das Beobachtungsregister selbst, zu uns gelangt war, jede Erklärung über seinen Zweck aber fehlte, so stand nur das Resultat der Auflösung einer Aufgabe vor unsern Augen, ohne dass sich bestimmt ausgesprochen vorgefunden hätte, wie die Aufgabe lautete, und wie der Gang der Auflösung derselben war. Man war also zwar nicht in den Stand gesetzt, dem Wege, den Bradley genommen hatte, unmittelbar folgen zu können, wohl aber sah man, dass Bradley ein höher liegendes Ziel erreicht hatte, als durch neuere, vorhandene Beobachtungen erreicht werden konnte.

Ich halte das, was wir besassen, für weit bedeutender als das, was wir entbehrten, denn, meiner Ansicht nach, ist die bestimmte Andeutung einer Aufgabe immer die Hauptsache, während die Auflösung derselben jedesmal dem Einen oder dem Anderen gelingt. — Die Geschichte der Wissenschaften belegt dieses durch unzählige Beispiele. Sobald der Zusammenhang der Bemühungen Bradley's erkannt war, musste das Bestreben folgen, Aehnliches ferner zu leisten und nicht sowohl die astronomischen Beobachtungen, als die Astronomie selbst, zu vervollkommnen; und wenn dies Bestreben vorhanden war, so konnte sein Erfolg nicht unerreicht bleiben. So hat die Astronomie, seitdem Bradley's Beobachtungen bekannt geworden sind, sich wirklich gestellt und sie wird diese Stellung nicht mehr verlieren, da die Aufgabe und ihre Auflösung, beide so deutlich ausge-

sprochen sind, dass kein Missverständniss mehr möglich, sondern von dem Fortgange der Zeit nur eine Vervollständigung der Auflösung zu erwarten ist. Indessen, wenn wir die Hauptsache auch besassen, so ist dadurch dem Entbehrten der Werth keineswegs genommen: man wusste, dass Bradley noch Vieles untersucht und beobachtet hatte, wovon jede Spur verschwunden schien; man musste auch wünschen, ihn, in seinem ganzen Wesen, so vor die Augen der Nachwelt gestellt zu sehen, wie er wirklich war, nicht allein, wie man ihn aus seinen Leistungen construiren konnte. — Es kann zwar Niemandem, der sich in genaue Kenntniss dieser Leistungen gesetzt hat und zugleich die Astronomie kennt, einfallen, dass diese Leistungen aus etwas Anderem, als aus der vollkommenen Einsicht in das Wesen und das Bedürfniss der Astronomie hätten hervorgehen können, allein dennoch ist, in der Histoire de l'Astronomie du XVIII. Siècle [s. pag. 310], Bradley auf dieselbe Stufe gestellt, auf welcher Jeder steht, der nur die Pendelschläge der Uhr zählen und die Theilungen der Instrumente ablesen kann, und es ist von ihm ein Bild entworfen worden, welches ihm genau so unähnlich ist, als der Beobachter Delambre dem Beobachter Bradley war. Ein Beobachter war Bradley allerdings, aber er war es vollständig: er zeigt sich nicht wie einer, der an den astronomischen Beobachtungen ein kindisches Vergnügen findet, oder ihnen obliegt, weil er keine andere Seite der Astronomie kennt; er zeigt sich im Gegentheil durchdrungen von den Forderungen der Wissenschaft und ergreift die Beobachtungen, wo er sie im Umfange dieser Forderungen findet, immer mit dem vollständigsten Erfolge, indem ein unvollständiger seinem Zwecke nicht entsprechen und daher ihn nicht im mindesten befriedigen konnte.

Das vorliegende Werk lässt keine Dunkelheit über Bradley mehr übrig. Wir verdanken es Herrn Rigaud, der jetzt Bradley's Lehrstuhl in Oxford würdig ausfüllt, und das Andenken des Vorgängers auf's Neue ehrt, indem er uns eine grosse Menge von demselben nachgelassener Papiere, welche er das Glück hatte, unter des verstorbenen Hornsby Büchern zu entdecken, mittheilt, und alles, was er an biographischen Nachrichten noch hat zusammenbringen können, hinzufügt. Der Herausgeber hat jede einzelne Notiz, welche sich oft auf einem Blättchen Papier, oder auf der Rückseite eines Briefes fand, in ihren gehörigen Zusammenhang gebracht; er hat sämmtliche noch ungedruckte Beobachtungen Bradley's, worunter sich auch die oft verlangten über die Aberration und die Nutation befinden, bekannt gemacht; er hat die Geschichte aller Arbeiten des grossen Astronomen aus den sichersten Quellen, nämlich aus seinen eigenen Noten, geschöpft; er hat endlich den wichtigeren Theil der Correspondenz mitgetheilt. Wir besitzen also, durch Rigaud's Bemühungen, eine vermuthlich vollständige Ergänzung dessen, was wir früher schon von Bradley besassen. Das mit grossem Fleisse, mit Liebe zur Sache und mit Einsicht in das Wesen Bradley's bearbeitete Werk hat für die Wissenschaft selbst,

sowie auch für die Geschichte derselben, eine Wichtigkeit, welche mich veranlasst, seine Anzeige möglichst zu beeilen; ich thue dieses desto mehr, da ich glaube, dass noch nicht viele Exemplare desselben auf dem festen Lande sein werden.

Bradley wurde im Jahre 1692 oder 1693 geboren und starb 1762. Seiner bürgerlichen Stellung nach gehörte er der Kirche an, allein seine entschiedene Neigung für die Astronomie, welche ihn, wissenschaftlich, auf einen andern Standpunkt gestellt hat, scheint durch den berühmten Astronomen James Pound, seinen Oheim von mütterlicher Seite, früh genährt worden zu sein. In Pound's Büchern finden sich die ersten Beobachtungen Bradley's im Jahre 1715 eingetragen. Anfangs scheint er seine Bemühungen der Bewegung der Jupiters-Trabanten zugewandt zu haben, welche damals das Interesse der Astronomen vorzüglich erregten: er beobachtete sie mit Pound's Instrumenten in Wanstead, verglich die Beobachtungen stets mit der vorhandenen Theorie und fand schon früh die Periode von 437 Tagen, in welcher die Ungleichheiten der Bewegungen wiederkehren, und deren Erkenntniss [die Theorie] der Bewegungen dieser Trabanten so sehr vervollkommnete. — Die astronomischen Beschäftigungen Pound's und Bradley's waren grossentheils gemeinschaftlich, und Rigaud theilt Nachrichten mit, aus welchen hervorgeht, dass der Letztere sich selbst mit der Verfertigung und der Verbesserung der Instrumente in Wanstead beschäftigte, also auch eine mechanische Geschicklichkeit erwarb, deren gänzliche Entbehrung die Einsicht in die Natur der Hülfsmittel der Beobachtung oft erschweren, und dadurch Ursache werden kann, dass zufällige Hindernisse grösser und schwieriger aus dem Wege zu räumen erscheinen, als sie wirklich sind. Alle Wissenschaften, welche ihre Wurzel in Beobachtungen haben, setzen Fertigkeiten voraus, welche kleinlich erscheinen, wenn man sie mit dem Ziele zusammenstellt, nach welchem sie am Ende führen sollen; allein wünschenswerth oder sogar unentbehrlich sind sie dennoch. Da ich einmal bemerkt habe, dass Bradley nicht verschmähte, Fertigkeiten dieser Art zu erwerben, so will ich über diese Materie noch erinnern, dass der grosse Mechaniker Ramsden so viel Gewicht auf die Behülflichkeit legte, dass er erklärte, einem Astronomen nicht eher ein Instrument machen zu wollen, bis er gesehen habe, wie er Messer und Gabel anfasse. Das war ohne Zweifel halb Scherz, aber halb war es auch Ernst; ein Sinn ist gewiss darin! —

Im Jahre 1723 beobachtete Bradley einen Kometen und berechnete die Laufbahn desselben. Die Beobachtungen umfassen 2 Monate, und es gelang ihm, sie durch seine Rechnung so vollständig darzustellen, dass kein Fehler von einer Minute vorkommt. Dieser Erfolg hat zwei merkwürdige Seiten: die erste ist, dass Bradley, dadurch dass er, wenn auch geringe, doch zweckmässig gewählte Instrumente anwandte und die Oerter der verglichenen Sterne meistens durch eigene Beobachtungen festsetzte, schon im Jahre 1723 den Kometenörtern eine Sicherheit zu geben wusste, welche

ein Jahrhundert später noch nicht häufig übertroffen wird; die andere zeigt den Sinn, in welchem Bradley schon damals das Anschliessen einer Theorie an eine Beobachtungsreihe nahm: die Bahn des Kometen ist so geschickt zwischen allen Beobachtungen hindurchgeführt, dass nirgends Fehler mit einem Zeichen vor Fehlern mit dem entgegengesetzten Zeichen vorherrschen. Jetzt haben wir die Methode der kleinsten Quadrate, welche jede Geschicklichkeit des Rechners unnöthig macht; zu Bradley's Zeiten war sie nicht vorhanden, weshalb man das Ziel, zu welchem sie führt, nur durch eine Geschicklichkeit erreichen konnte, welche auch noch lange nach Bradley nicht gemein war. Mehr noch gereicht zu seiner Ehre, dass er darauf ausging, die grösstmögliche Darstellung der Beobachtungen zu erlangen. Dieses Bestreben stand wirklich über der Zeit, wo er es zeigte; es beweiset, dass er sich, bei seiner Untersuchung des Kometen, das höchste Ziel steckte, und nicht eher befriedigt war, als bis er dieses in allen Theilen der Untersuchung erreicht hatte. Wer die astronomischen Rechnungen kennt, weiss sehr wohl, dass eine der hier erlangten gleiche Uebereinstimmung sich nicht zufällig einfindet, sondern mit Fleiss und Kunst herbeigeführt werden muss. — Auf dieselbe Art und mit demselben Erfolge sind auch die Kometen von 1737 [I] und 1757 beobachtet und berechnet; die Originalrechnungen hat Herr Rigaud von allen drei Kometen wieder aufgefunden; die sie betreffenden Abhandlungen, welche schon durch die Philos. Transact. [1737 p. 111 und 1757 p. 408] bekannt geworden waren, hat er wieder abdrucken lassen. Wie soll man mit diesen einsichtsvollen und mühsamen Rechnungen das vereinigen, was die Hist. de l'astr. sagt, nämlich, dass Bradley wenig rechnete? — welchen Berechner von Kometenbahnen, selbst bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts, kann man über Bradley setzen? — Unserer, wie wir glauben, auf genügende Beweise gegründeten Ansicht nach, war Bradley ein Rechner, ebenso wie er ein Beobachter war: er war beides, insofern er ein Astronom war, dessen Untersuchungen fordern, dass er beobachte und rechne. —

Die der Zeit nach zunächst folgende Leistung Bradley's ist die Entdeckung der Aberration. Der Brief des Entdeckers an Edmund Halley, der eine der grössten Zierden der Philos. Transact. ist [1728 p. 637][1]), enthält eine vollständige Nachricht von dem Wege, welcher zu dieser Entdeckung führte. Herr Rigaud hat ihn hier wieder abdrucken lassen, allein er hat noch eine Menge von Nachrichten zusammengebracht, welche die eben so interessante, als für die Wissenschaft wichtige Geschichte dieser Entdeckung angehen; endlich hat er die Originalbeobachtungen aufgefunden und bekannt gemacht. Von diesen werde ich, indem sie mit denen, aus welchen die Entdeckung und Bestimmung der Nutation hervorgeht, in ununterbrochener Reihe fortlaufen, später das Nöthige anführen; jetzt kann ich

1) [Vgl. auch den Brief an den Earl of Macclesfield: Philos. Trs. 1748 p. 1.]

mir nicht versagen, die Geschichte der Entdeckung der Aberration in dem völligen Zusammenhange, in welchen sie durch Herrn Rigaud gebracht ist, darzustellen, wenn auch den in der Geschichte der Astronomie bewanderten Lesern die Hauptsache davon bekannt sein muss. Hier tritt Bradley als Astronom auf! — er zeigt sich gleich gross in Allem, was erforderlich ist, um eine verborgene Wahrheit an das Licht zu fördern: die Anordnung des Experiments, welche jede Möglichkeit einer falschen Erklärung ausschliesst; die Wahl des rechten Beobachtungsmittels; die Aufmerksamkeit, welche auf die Beobachtungen selbst gewandt wird und ein ausserordentliches Gelingen derselben zur Folge hat; der Scharfsinn, welcher nöthig ist, die tief verborgene Ursache der beobachteten Erscheinung zu enthüllen — jedes Einzelne hiervon wirft hellen Glanz auf Bradley; das Zusammentreffen von Allem rechtfertigt die höchste Bewunderung! —

Die Frage über die Entfernung der Fixsterne führte die Entdeckung der Aberration herbei. Nachdem Copernicus die Bewegung der Erde um die Sonne gelehrt hatte, wusste man, dass die erstere ihren Ort im Weltraume während jedes Jahres sehr bedeutend verändert, und dass man also die Fixsterne nach und nach von sehr weit von einander entfernten Punkten sieht. Diese Ortsveränderung der Erde muss also die Fixsterne nach und nach an andern Punkten des Himmels erscheinen lassen, oder eine scheinbare Bewegung derselben erzeugen, deren Grösse, sobald sie für einen Fixstern durch Beobachtung bekannt geworden ist, die Entfernung desselben vergleichungsweise mit der Entfernung der Sonne von uns angibt. Beobachtungen, welche die Erfindung der scheinbaren Ortsveränderungen der Fixsterne bezwecken, können also zur Erkenntniss der Entfernungen der Fixsterne führen, und gewähren, wenn sie dieses leisten, zugleich einen directen Beweis der Richtigkeit der Copernicanischen Lehre. Beides hat ohne Zweifel Interesse, wenn auch das letztere nur dadurch, dass man, auch von einem zwar genügend, aber nicht direct erwiesenen Satze, den unmittelbaren Beweis nicht gern entbehrt. Auch finden wir in der Geschichte der Astronomie, seit Copernicus, häufige Bemühungen, die Ortsveränderungen der Fixsterne durch Beobachtungen zu erweisen. Allein es lag im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts schon klar am Tage, dass diese Veränderungen, wenn überall merklich, doch so klein sein mussten, dass sie nur durch sehr feine Beobachtungen erkannt werden konnten; dieses deutete auf eine, für gröbere Beobachtungen unermessliche Entfernung der Fixsterne und stellte also die Frage, ob man die Beobachtungen so verfeinern könne, dass eben dadurch die unermesslich erscheinenden Entfernungen messbar würden? — Hooke machte die ersten Versuche zur Beantwortung dieser Frage, und man muss zugeben, dass seine Massregeln zweckmässig waren; allein sie führten keinen Erfolg herbei, wahrscheinlich, weil sich mit der gesuchten Bewegung der Sterne eine andere vermischte, welche man nicht erwarten konnte, und welche so gross

ist, dass sie die gesuchte bei weitem übertrifft und daher einen Mangel an Uebereinstimmung der Beobachtungen erzeugt, der alles Vertrauen zu ihnen rauben und die Untersuchung zu frühzeitig unterbrechen konnte. Diese zweite Bewegung, welche Hooke aus denjenigen Beobachtungen, welche sie höchst wahrscheinlich schon hätten angeben können, wenn sie mit Bradley'schem Geiste verfolgt worden wären, nicht erkannte, ist die von Bradley später entdeckte und vollständig erklärte — die Aberration des Lichts.

Der fehlgeschlagene frühere Versuch schreckte Molyneux nicht ab, denselben Zweck zu verfolgen. In seinem Hause in Kew, dem jetzigen königlichen Palaste, errichtete er ein grosses, nach dem Scheitelpunkte gerichtetes Fernrohr, welches zu der Messung der Entfernungen des Sterns γ im Drachen, vom Scheitelpunkte, eingerichtet war und darin den grössten Erfolg versprach. Am Anfange des December 1725, als der Stern im südlichsten Punkte seiner scheinbaren, durch die Bewegung der Erde um die Sonne erzeugten Bahn, stehen musste, fing Molyneux seine Beobachtungen an und setzte sie bis zum 12. desselben Monats fort; allein am 17. wiederholte Bradley sie noch einmal und fand, dass der Stern etwas südlicher stand als zur Zeit der früheren Beobachtungen; eine nochmalige Wiederholung am 20. d. M. überzeugte beide Astronomen, dass der Stern fortfuhr sich nach Süden zu bewegen, und dieses war desto unerwarteter, da gerade das Gegentheil aus der Bewegung der Erde um die Sonne entstehen zu müssen schien. Die Furcht, dass Aenderungen im Innern des Instruments Fehler hervorgebracht haben möchten, wurde durch den regelmässigen Fortgang der Bewegung gegen Süden geschwächt; allein irgend eine Ursache derselben musste vorhanden sein, und die Beobachtungen wurden ununterbrochen fortgesetzt, um die Erscheinung vollständig kennen zu lernen und dadurch ein Urtheil über ihre Ursache zu erlangen. Im März des folgenden Jahres fand sich der Stern 20″ südlicher als am Anfange der Beobachtungen; nun hatte er seinen südlichsten Stand erreicht und fing bald wieder an, nach Norden zu gehen: im Juni gab das Instrument seine Stellung ebenso wie im vergangenen December, aber er fuhr fort, sich nach Norden zu bewegen und erreichte seinen nördlichsten Stand im September, wo er 39″ nördlicher war als im März; von hier kehrte er nach Süden zurück, und nachdem ein Jahr beendigt war, war auch der Lauf des Sterns beendigt, denn er stand wieder da, wo er am Anfange gestanden hatte und zeigte dieselbe südliche Bewegung.

Hierdurch musste jeder Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtungen im Ganzen verschwinden, allein ihre Erklärung war dadurch noch nicht näher angedeutet, sondern schwankte zwischen zahlreichen Möglichkeiten, von denen eine auf's Gerathewohl herauszugreifen nicht zu Bradley's Ansichten gepasst haben würde. Ich sage zu Bradley's Ansichten, ohne Molyneux dadurch ausschliessen zu wollen; vielmehr geht aus Herrn Rigaud's Werke deutlich hervor, dass der Letztere, so wie er die Ehre hat, die

Beobachtungen projectirt, und das Instrument dazu errichtet zu haben, fortwährend grossen Antheil an den ergriffenen Massregeln und den Bemühungen, das immer schwieriger werdende Räthsel zu lösen, behielt; ich nenne nur Bradley, weil über seine Ansichten, in der genannten Beziehung, nicht der geringste Zweifel übrig bleibt, indem er sie auch über die Zeit hinaus, wo Molyneux, durch seine Ernennung zum Lord der Admiralität, von ihnen abgezogen wurde, und selbst über seinen, im April 1728 erfolgenden Tod hinaus, ununterbrochen, bis zur vollständigen Auflösung des Räthsels verfolgte. — Die erste Idee, welche man durch Experimente als richtig oder unrichtig zu erkennen suchte, war, dass die Axe der Erde nicht immer eine parallele Richtung behalte, sondern, während eines Umlaufes derselben um die Sonne, einen kleinen Kreis um ihren mittleren Ort an der Himmelskugel beschreibe. Man prüfte diese Idee durch die Beobachtungen eines kleinen Sterns im Fuhrmanne, welcher, indem er, bei gleicher Declination mit dem Sterne γ des Drachen, auf der diesem entgegengesetzten Seite des Pols stand, im Falle der Richtigkeit der Hypothese genau gleiche, aber entgegengesetzte Bewegungen hätte zeigen sollen. Allein dieses fand sich, den Beobachtungen zufolge, nicht so: die Bewegungen dieses Sterns, die in ihrer Richtung zwar mit der Forderung der Hypothese übereinstimmten, waren nur halb so gross als die des anderen, weshalb die Hypothese aufgegeben werden musste.

Eine zweite Idee, welche uns Herr Rigaud zuerst mittheilt, macht dem Scharfsinn der Erklärer Ehre, obgleich sie sich nicht als die richtige zeigte: sie dachten sich die Atmosphäre der Erde nicht als concentrisch mit derselben, sondern durch einen Widerstand im Weltraume mehr nach der der Richtung der Bewegung entgegengesetzten Seite gedrängt; aus dieser Annahme musste eine Refraction, selbst im Scheitelpunkte, wenn dieser nicht in der Richtung der kleinsten oder grössten Höhe der Atmosphäre lag, also eine nach dem Stande der Erde veränderliche, folgen, und es ist zu vermuthen, dass man etwas dieser Art hätte annehmen können, woraus Wirkungen, den beobachteten entsprechend, hätten gefolgert werden können. Das Papier, auf welchem sich diese Notiz, von Molyneux's Hand, findet, ist schon vom Juni 1726.

Allein Erklärungen dieser Art, die auf neuen Annahmen beruhen, können nicht eher gewagt werden, als bis man diese Annahmen durch eigene Experimente geprüft und die Möglichkeit ihres Bestehens mit sonst erkannten Naturgesetzen nachgewiesen hat. Es war in der Ordnung, dass Bradley nicht geneigt war, sich mit jeder Erklärung zu befriedigen, welche die an den beiden genannten Sternen gemachten Beobachtungen erklären konnte; vielmehr suchte er die Erscheinung vollständiger kennen zu lernen, um eben dadurch die wahre Erklärung von unwahren unterscheiden zu können. Das Instrument in Kew war nur auf die Beobachtung von Sternen eingerichtet, welche dem Scheitelpunkte innerhalb weniger Minuten vorbei-

gingen; in der wenig breiten, damit übersehbaren Zone war γ im Drachen der einzige helle Stern, den man auch am Tage beobachten konnte. Da aber eine vollständige Erkenntniss der Erscheinung nöthig machte, dass man sie an vielen Sternen, in verschiedenen Gegenden des Himmels, beobachtete, so entschloss sich Bradley, ein neues Instrument durch Graham (der auch Molyneux's Instrument gemacht hatte) verfertigen zu lassen, welches auch die Beobachtung von Sternen verstatten sollte, die ungleich weiter vom Scheitelpunkte vorbeigingen; er dehnte dieses bis auf $6\frac{1}{4}$ Grad aus, so dass er auch einen Stern erster Grösse, α Aurigae, mit in die Untersuchung ziehen konnte. Dieses Instrument war also ein Zenithsector, und Bradley stellte ihn im August 1727 in Wanstead auf, wo Pound fast 3 Jahre zuvor gestorben war. Jetzt war kein Mangel an Objecten, über welche Beobachtungen gemacht werden konnten, mehr vorhanden; 50 Sterne, wovon 12 zu allen Zeiten des Jahres sichtbar waren, wurden häufiger, noch 20 andere seltener beobachtet. — Von der Sorgfalt, welche angewandt wurde, jede mögliche Unsicherheit der Beobachtungen auszuschliessen, mag als Probe hier angeführt werden, dass auch das Objectivglas des Fernrohrs untersucht, und bemerkt wurde, dass sein optischer Mittelpunkt und der Mittelpunkt seiner Figur nicht zusammenfielen, weshalb Bradley Sorge trug, die, beide Mittelpunkte verbindende Linie in die Richtung der täglichen Bewegung zu bringen. — Dieses neue Hülfsmittel bestätigte nicht nur die in Kew gemachten Beobachtungen vollkommen, sondern lieferte auch die beabsichtigte vollständigere Erkenntniss der Erscheinung, deren Existenz also nicht nur nicht mehr dem geringsten Zweifel unterworfen war, sondern auch durch die Zusammenstellung der Beobachtungen so vollständig analysirt wurde, dass man genau wusste, was zu erklären war.

Endlich, vermuthlich im September 1728, gelang die Erklärung! Sie ist eine der feinsten, deren die Geschichte der Entdeckungen sich rühmen kann: die Erscheinung ist Folge der Bewegung der das Fernrohr tragenden Erde, während der unmessbar kurzen Zeit, welche das Licht anwendet, die Länge des Fernrohrs zu durchlaufen. Diese Erklärung hätte den Beobachtungen vorangehen, nämlich das Dasein und die Art der Wirkung der Aberration vollständig angeben können, ohne dass beide vorher beobachtet worden wären; sie ist eine nothwendige und unmittelbare Folge der nichtmomentanen Fortpflanzung des Lichts, welche der grosse dänische Astronom Roemer schon früher entdeckt hatte. Da Bradley den entgegengesetzten Weg gegangen war, so musste die Vergleichung der in Kew und Wanstead gemachten Beobachtungen mit der später gefundenen Theorie eine Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts geben, welche sicherer ist, als die früher von Roemer aus den Beobachtungen der Finsternisse der Jupitersmonde abgeleitete; zugleich mussten sie zeigen, ob ausser der Aberration noch etwas Anderes vorhanden ist, was auf die Oerter der Sterne Einfluss erhält. Wirklich fand sich etwas dieser Art, weshalb Bradley sich noch

nicht beruhigte, sondern die Beobachtungen noch fast 20 Jahre lang fortsetzte, wie ich später berichten werde; allein die Anfangs gesuchte, von der Entfernung der Fixsterne abhängige Bewegung fand sich nicht. Denn alle Beobachtungen konnten, ohne eine solche anzunehmen, so vollkommen vereinigt werden, dass es selbst Bradley's Erwartung übertraf, oder dass selber für diese Beobachtungen, deren äusserste Genauigkeit und Feinheit sich nun auch durch den Erfolg erwiesen fand, die Entfernung der beobachteten Fixsterne unermesslich erschien. Was den gewünschten directen Beweis der Copernicanischen Lehre betrifft, so war, wenn auch auf einem ganz andern Wege, als auf dem man ihn gesucht hatte, der alleraugenfälligste gefunden. — Unbekannt, wenn auch schon gedruckt, war mir die Erzählung einer Bemerkung, welche Bradley zufällig machte, und welche ihn auf die lange räthselhaft gebliebene Erklärung seiner Beobachtungen führte: er fuhr in einem segelnden Boote auf der Themse und bemerkte, dass der Wimpel desselben bei jeder Aenderung der Richtung des Bootes eine andere Richtung des Windes anzeigte; setzt man statt des Bootes die Erde und statt der Geschwindigkeit des Windes die Geschwindigkeit des Lichts, so ist zwischen der alten Bemerkung jedes Schiffers und zwischen Bradley's räthselhaften Beobachtungen kein Unterschied mehr. — Diese Erzählung wird Denen angenehm sein, welche Vergnügen daran finden, den Anfang einer Entdeckung schon in irgend einer früheren, unfruchtbar gebliebenen Spur aufzufinden; — dass die Matrosen, welche die Ablenkung des Wimpels, durch die Bewegung des Schiffes, von der Zeit der Phönizier an, tausend Mal bemerkt haben, wenigstens eben so viel Anspruch auf Theilnahme an der Bradley'schen Entdeckung besitzen, als einige frühere astronomische Beobachter, welchen man solchen Anspruch aneignen will (man sehe diese Blätter 1829. Nr. 21—25) [vorangehende Recension p. 308] geht aus der Erzählung hervor.

Ich habe die Geschichte der Entdeckung der Aberration hier etwas umständlicher angeführt, weil sie ein Muster der Methode gibt, welche man anwenden soll, um Erscheinungen in der Natur kennen zu lernen und ihren Ursachen auf die Spur zu kommen. Ich habe dieses für Leser geschrieben, welche an den Erscheinungen der Natur im Allgemeinen Interesse nehmen; für die Astronomen muss ich, in Beziehung auf diesen Gegenstand, noch Anderes aus Herrn Rigaud's Werke anführen. Es enthält die genaue, von Molyneux selbst verfasste Beschreibung des Instruments in Kew, und die ganze Reihe der damit gemachten Beobachtungen; ferner Noten von Bradley über seinen in Wanstead angewandten Zenithsector und gleichfalls die ganze Reihe seiner Beobachtungen mit diesem Instrument; endlich die Reduction von mehr als 1500 derselben, welche den Sternen γ, β Draconis, α, β Cassiopeae, α Aurigae, α, τ Persei, 35 Camelop., γ, ε, η Ursae maj. angehören. Diese Beobachtungen fangen 1727 an, und endigen sich mit dem Jahre 1747. Nur ein Theil derselben wäre für die

vollständige Erkennung und quantitative Bestimmung der Aberration nöthig gewesen; allein sie wurden so lange fortgesetzt, weil sie, schon in den ersten Jahren, die deutlichsten Spuren einer zweiten Veränderung der scheinbaren Oerter der Sterne zeigten, welche so langsam fortging, dass die zu ihrer vollständigen und sicheren Erkennung nöthigen Beobachtungen lange Zeit erforderten.

Die Entdeckung dieser zweiten Bewegung, der Nutation der Erdaxe, musste der Entdeckung der Aberration folgen, wenn es möglich werden sollte, die practische Astronomie wesentlich zu vervollkommnen, denn alle Verfeinerung der Beobachtungen und der Rechnung konnte nicht eher einigen Erfolg haben, als bis man alles kannte, was einen Unterschied des scheinbaren Ortes eines Sterns von dem wahren erzeugt. Die lange Reihe der Beobachtungen, durch welche Bradley die Existenz der Nutation ausser Zweifel setzte und ihre Grösse bestimmte, ist, sowohl in ihrer Anordnung, als in ihrer Ausführung, ein würdiges Seitenstück der früher erwähnten, aus welcher die Aberration hervorging. Obgleich, längst vor der Beendigung derselben, die Erklärung gefunden war, so kündigte Bradley die gemachte Entdeckung doch nicht eher öffentlich an, als bis die Bewegung eine ganze Periode vollendet hatte. Er würde wahrscheinlich nicht so lange damit gewartet haben, indem aus einer, schon im Jahre 1737 an Maupertuis gemachten Mittheilung des Wesentlichen der Entdeckung hervorgeht, dass er schon damals keinen Zweifel mehr hatte; allein er wollte, durch das Abwarten des Schlusses einer ganzen Periode, einer Einwendung zuvorkommen, welche man, mit einigem Scheine des Rechts, gegen die Beobachtungen hätte erheben können. Da die Beobachtungen nämlich anfänglich auf die Erforschung der jährlich wiederkehrenden Bewegungen der Sterne gerichtet waren, und es nur auf die Veränderungen ihrer Entfernungen vom Scheitelpunkte, nicht auf die Entfernungen selbst ankam, so ordneten Bradley und Molyneux ihre Beobachtungen so an, dass nur die ersteren daraus hervorgingen, die letzteren aber unbestimmt blieben; dieses setzte die Absehenslinie des Instruments als unveränderlich voraus, und die Solidität des Baues desselben gab eine Beruhigung über die Rechtmässigkeit dieser Voraussetzung, welche übrigens, nach dem Schlusse der jährlichen Periode, sich verificiren musste und wirklich verificirte. Allein während der weit längeren Dauer der der Nutation wegen gemachten Beobachtungen konnte über die Unveränderlichkeit des Instruments eher ein Zweifel entstehen, und diesen wollte Bradley dadurch beseitigen, dass er den Schluss der ganzen Periode abwartete. Diese Vorsicht ist gewiss lobenswerth, allein man darf nicht übersehen, dass die Beobachtungen so angeordnet waren, dass ihr Resultat wirklich nicht von jener Voraussetzung abhing: sie wurden nämlich nicht sowohl an einzelnen Sternen, als an einander gegenüberstehenden Paaren gemacht, so dass ein Stern also stets die Veränderung des anderen in entgegengesetzter Richtung zeigen musste, wodurch

eine Veränderung der Absehenslinie des Instruments, wenn man die Beobachtungen gehörig combinirt, unschädlich wird. Diese Anordnung würde den vollen Werth der Beobachtungen zur Ausmittelung der Grösse der Nutation wiederherstellen, wenn auch eine Veränderlichkeit des Instruments vorhanden gewesen wäre; allein wenn das Gesetz der Erscheinung nicht als bekannt angenommen werden, sondern aus den Beobachtungen selbst nachgewiesen werden sollte, und wenn kein Zweifel darüber bleiben sollte, dass nicht allein der Unterschied der Entfernungen zweier Sterne vom Scheitelpunkte, sondern auch die Entfernung jedes einzelnen durch die vereinte Wirkung der Aberration und Nutation vollständig erklärt werde, so musste die Unveränderlichkeit des Instruments besonders gerechtfertigt werden, was wirklich durch das Abwarten des Endes der Periode geschah.

Durch die Mittheilung der lange entbehrten Beobachtungen, deren Resultate, durch Bradley's Abhandlungen, nur im Ganzen bekannt geworden waren, ist der Astronomie ein wichtiger Dienst geleistet. Sie haben nicht allein den historischen Werth, sondern sie scheinen mir, bis auf den heutigen Tag, die Quelle zu sein, aus welcher man am sichersten schöpfen kann, wenn es darauf ankommt, die Quantitäten der Aberration und Nutation zu bestimmen. Diese Beobachtungen müssen neu berechnet werden; ich habe einen jungen astronomischen Freund dazu aufgefordert, und hoffe, dass die bereits angefangene Arbeit bald zu dem Resultate führen wird.

Eine Mittheilung, welche wir mit besonderem Interesse gesehen haben, besteht in Auszügen aus Bradley's in Wanstead und Oxford geführten Tagebüchern. An dem ersten Orte beobachtete er bis 1732, an dem letzteren bis zu der Mitte von 1742, von wo ab er seine Arbeiten in Greenwich fortsetzte. — Unter diesen Beobachtungen, welche mit einem, ein Mikrometer besitzenden Fernrohre gemacht sind, finden sich unter anderen vier Messungen der grössten Elongationen des Hugenischen Saturns-Satelliten, wovon drei die eine, eine die andere Elongation betreffen, und welche, in ihrem mittleren Resultate, mit der durch das Königsberger Heliometer neuerlich ausgemittelten Entfernung [vgl. Abh. 18] bis auf eine unerhebliche Kleinigkeit übereinstimmen, also schon vor länger als 100 Jahren die Masse des Saturns hätten richtig bestimmen können; auch ist eine Messung der kleinsten Entfernung desselben Satelliten vom Rande des Planeten vorhanden, aus welcher man die richtige Neigung der Bahn hätte finden können. Eine genauere Untersuchung dieser Beobachtungen behalte ich mir auf eine andere Gelegenheit vor. Die grösste Elongation des äussersten Jupiters-Satelliten findet sich viermal beobachtet und ergibt nach Bradley's Rechnung für die mittlere Entfernung des Planeten von der Sonne 8′ 16″,1, also die Masse des Planeten nicht so gross, wie die aus den Bewegungen der Pallas und Juno von Gauss und von Nicolai abgeleitete: die mittlere Entfernung des Satelliten muss nahe 8′ 18″ sein, wenn beide Erscheinungen ein gleiches Resultat geben sollen. — Von den Kometen von 1744 und

1748 kommen die noch nicht bekannten Original-Beobachtungen vor und werden genaueren Rechnungen über diese Himmelskörper zur Grundlage dienen können. Von dem Halley'schen Kometen finden sich leider keine Original-Beobachtungen, und auch die reducirten sehr unvollständig vor: das, was aufgefunden worden ist, ist schon von Rosenberger, bei seiner vortrefflichen Arbeit über die Erscheinung dieses Kometen im Jahre 1759, nach einer früheren Mittheilung des Herrn Rigaud an den Unterzeichneten, benutzt worden, allein später hat derselbe fleissige Herausgeber auf einem andern Blatte Bradley's gefunden, dass die Zeitangabe der Beobachtung vom 1. Mai $9^h\,34^m\,25^s$ statt $9^h\,54^m\,25^s$ gelesen werden muss, wodurch sie an Uebereinstimmung mit den übrigen gewinnt; die starke Abweichung am vorhergehenden Tage rührt wohl von der geringen, kaum 4° betragenden Höhe des Kometen her. Jedenfalls ist zu bedauern, dass die Originale nicht mehr vorhanden sind, indem diese vermuthlich weit bessere Resultate gegeben haben würden, als Reductionen, von denen man weder etwas Näheres, noch auch ihren Zweck kennt. — Unter den hier mitgetheilten »Miscellaneous observations« finden sich auch viele mikrometrische Vergleichungen der Planeten mit nahen Fixsternen; die Genauigkeit der ähnlichen Beobachtungen der Trabanten-Entfernungen und Planeten-Durchmesser lässt erwarten, dass auch jene sehr genau und daher um so schätzbarer sein werden, als sie in eine Zeit fallen, aus welcher wir keine zuverlässigen Beobachtungen besitzen. Da Bradley, so lange Pound lebte, mit diesem gemeinschaftlich beobachtete, so findet sich in dem gemeinschaftlichen Tagebuche manches von Bradley's Hand, anderes von Pound's Hand eingeschrieben. Das erstere allein hat Herr Rigaud abdrucken lassen, sowie es auch allein in ein Bradley gewidmetes Werk gehört; allein es würde gewiss eine sehr dankenswerthe Bemühung des Herausgebers sein, wenn er Alles in dem gemeinschaftlichen Tagebuche enthaltene bekannt machen wollte. Vorzüglich glaube ich, dass das über die Satelliten und über die Planeten selbst Vorkommende Interesse haben würde.

Bemerkungen über den Zustand der Sternwarte in Greenwich, zu der Zeit, zu welcher Bradley sie übernahm, sowie auch Versuche zur Bestimmung der Länge des einfachen Secundenpendels, endlich einen ausgewählten Theil der Correspondenz Bradley's wird man mit Interesse lesen, können aber hier nicht weiter erörtert werden. — Eine Bemerkung dringt sich immer auf, wo man auch auf eine Ansicht oder ein Urtheil Bradley's treffen möge: die Ansicht ist immer klar und bestimmt, und das Urtheil verfehlt nie den rechten Punkt. Ein Belag zu dieser Bemerkung ist z. B. der Brief an Lacaille (p. 495), der die Ursache der Verschiedenheit der Refractionen desselben und der Bradley'schen so vollkommen erklärt, dass man auch heutzutage nichts abändern oder hinzufügen könnte. Es wäre interessant wenn man erfahren könnte, ob dieser Brief vor oder nach dem Drucke des Lacaille'schen Werks geschrieben ist; aber er hat kein Datum. —

Ebenso findet sich ein Urtheil über MAUPERTUIS' Gradmessung, welches den Werth derselben vollkommen anerkennt, und nur das Unterlassen der Umwendung des Sectors als mögliche, wenn auch nicht wahrscheinliche Fehlerursache bemerkt.

Durch das Werk des Herrn RIGAUD haben wir nun Alles, was die Zeit von BRADLEY noch übrig gelassen hat, und aus dem Obigen geht hervor, dass es grosse Aufmerksamkeit verdient. Ueberdies haben wir ein Bild des Astronomen des vorigen Jahrhunderts, welches mehr im Einzelnen ausgeführt ist, als die Skizze davon, welche man schon in seinen Leistungen sehen konnte. — Ich kann nicht unangeführt lassen, dass aus dem vorliegenden Buche hervorgeht, dass der eminente Werth des Mannes nicht allein von der Nachwelt anerkannt wird, sondern dass auch seine Zeitgenossen ihn zu schätzen wussten. Die königliche Societät behandelte ihn mit einer Zartheit, welche ihr grosse Ehre bringt; NEWTON nannte ihn, noch vor der Zeit wo seine Leistungen anfingen eine grossartige Wendung zu nehmen (p. XLVII), »den besten Astronomen in Europa«. — Ein Urtheil dieser Art, von NEWTON über einen kleinen Theil des Ganzen ausgesprochen, könnte einen Maasstab für das Ganze angeben, wenn dieser uns verborgen sein könnte!

Mappa Selenographica, totam Lunae hemisphaeram visibilem complectens, observationibus propriis secundum projectionem orthographicam quatuor Sectionibus constructa et delineata. Suae Maj. Friderico VI. Regi Daniae illustrissimo summa veneratione dedicata. Auctoribus GUILELMO BEER et JOANNE HENRICO MÄDLER. Berolini MDCCCXXXIV [1]).

(Jahrbücher für wissensch. Kritik. 1834. II. Nr. 56, 57, 58.)

Unsere Kenntniss der Mondoberfläche wird jetzt durch die eben genannte Karte, deren erstes Viertel bereits erschienen ist, einen so beträchtlichen Zuwachs erhalten, dass wir mit Vergnügen eine Gelegenheit ergreifen, denselben öffentlich zur Sprache zu bringen.

Es ist in der Ordnung, dass der Wunsch, die äussere Beschaffenheit des nächsten und daher die Kraft unserer Fernröhre am wenigsten verspottenden Himmelskörpers näher kennen zu lernen, von der Zeit der Erfindung der Fernröhre an, auf seine Erfüllung gerichtete Bemühungen erzeugt hat. Es ist eben so in der Ordnung, dass die früheren Bemühungen weniger vollständige Erfolge hatten, als die jetzigen haben können. Alles in der Astronomie ist seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts verbessert worden. Es kommt hier nicht allein auf die Fernröhre an: wenn HEVEL

1) [278 des allgem. Verz.]

zum Entwurfe der Zeichnungen von 40 verschiedenen Mondphasen, welche er in seiner Selenographie (einem vor 187 Jahren mit Recht grosses Aufsehen machenden Werke) in Kupfer gestochen, mitgetheilt hat, auch eins der achromatischen Fernröhre, welche jetzt so häufig sind, hätte anwenden können, so würde er doch nur dann ein jetzt noch genügendes Werk haben liefern können, wenn unsere jetzigen astronomischen Kenntnisse schon zu seinem Gebote geständen hätten. Hierher gehört vor allen anderen die Kenntniss der sogenannten Libration des Mondes, deren Natur ich, da man sie kennen muss, wenn man über das Folgende eine Uebersicht erlangen will, möglichst kurz zu erläutern suchen werde. Ich beabsichtige nämlich, diese Anzeige nicht für astronomische Leser allein zu schreiben, indem ich keinen Grund habe zu glauben, dass die Kenntniss der Oberfläche des Mondes die Astronomen allein interessiren sollte.

Wenn man den Punkt der Mondoberfläche bemerkt, welcher heute genau im Mittelpunkte der Scheibe steht, so findet man morgen, dass er diesen Platz verlassen hat, und dass ein anderer Punkt den Mittelpunkt der Scheibe einnimmt. Verfolgt man den ersten Punkt länger, so sieht man, dass er, beziehungsweise auf den Mittelpunkt der Scheibe, eine krumme Linie beschreibt, deren Ausdehnung bis fast auf 4 Minuten, oder etwa ein Achtel des Mondsdurchmessers geht. Hieraus folgt unmittelbar, dass eine von dem Mittelpunkte des Mondes nach dem Auge eines Beobachters auf der Erde gelegte gerade Linie nicht im Körper des Mondes fest ist, oder, was dasselbe ist, dass der Mondkörper eine andere Bewegung hat, als diese Linie. Die aus dieser Ursache entstehenden Aenderungen des Ansehens des Mondes nennt man Libration. — Aus der angegebenen Ausdehnung derselben geht hervor, dass der Anblick des Mondes zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden sein müsse, und dass man nur dann ein genügendes Bild von ihm erhalten kann, wenn man es auf eine bestimmte Richtung der Gesichtslinie bezieht. Die Reduction der jedesmal gesehenen Bilder auf diese bestimmte Richtung wird offenbar nur dann möglich, wenn man das Gesetz der Libration vollständig kennt.

Indessen ist die Verschiedenheit der Richtungen, in welchen man den Mond sieht, in gewisse Grenzen eingeschlossen. Dieses folgt daraus, dass der Punkt, der einmal im Mittelpunkte der Scheibe stand, sich nie mehr als ein Achtel des Durchmessers von ihm entfernt. Während der Mond sich um die Erde bewegt, muss er also eine Drehung um eine Axe haben, deren Dauer insofern mit der Dauer der Bewegung übereinstimmt, dass kein sich mit der Zeit anhäufender Unterschied beider vorhanden ist. Es wird hieraus klar, dass die Umlaufszeit des Mondes und seine Umdrehungszeit um eine Axe gleich lang sind. In der That ist dieses auffallende Zusammentreffen beider Bewegungen eine grosse Merkwürdigkeit, welche sich aber wahrscheinlich bei allen Monden der Planeten findet, indem wir durch einen auffallenden Lichtwechsel des entferntesten der Saturnsmonde

mit Sicherheit wissen, dass sie auch bei diesem stattfindet. Grössere Aufmerksamkeit auf die geringeren Lichtwechsel anderer Planetenmonde wird vermuthlich noch mehrere Beispiele derselben liefern. Die Geometer haben, lange nachdem dieses Zusammentreffen bekannt war, bewiesen, dass, wenn es einmal näherungsweise stattfindet, es sich in aller geometrischen Strenge herstellen muss und dann nicht wieder verloren gehen kann.

Wir kennen also die Dauer der Axendrehung des Mondes, indem wir die Dauer seiner Umlaufszeit um die Erde kennen. Nehmen wir diese Axendrehung als mit immer gleicher Geschwindigkeit vor sich gehend an, so muss dadurch eine scheinbare Bewegung der Flecken des Mondes auf seiner Scheibe, also eine Libration, entstehen, indem der Mond sich nicht gleichförmig um das Auge des Beobachters bewegt, vielmehr beträchtliche Ungleichheiten seiner Bewegung zeigt, welche, so wie auch ihre Ursachen, den Astronomen vollständig bekannt sind. Es kommt also darauf an, zu untersuchen, ob die wirklich bemerkten scheinbaren Bewegungen der Mondsflecken sich durch die Gleichförmigkeit der Drehung vollständig erklären lassen. Vorangehen müssen häufige und genaue Beobachtungen der Lage, welche ein sichtbarer Flecken des Mondes in Beziehung auf den Mittelpunkt seiner Scheibe hat, damit man die zu erklärende Erscheinung genauer kennen lerne, als der blosse Anblick sie kennen lehren kann. Dergleichen Beobachtungen hat schon Dominicus Cassini, genauere Tobias Mayer und noch beträchtlich genauere Bouvard [und Nicollet] geliefert. Sobald diese Beobachtungen vorhanden sind, muss man versuchen, ob sich eine Lage der Axe, um welche die Drehung des Mondes vor sich geht, finden lässt, welche, verbunden mit der vorausgesetzten Gleichförmigkeit der Drehung um dieselbe, alles Beobachtete erklärt. Cassini und Mayer haben auf diese Art wirklich gefunden, dass ihren Beobachtungen Genüge geleistet wird, wenn man die Axe so legt, dass sie die Himmelskugel in einer kleinen, sich immer gleichbleibenden Entfernung von dem Nordpole der Ekliptik an einem Punkte trifft, dessen Länge 90° kleiner ist, als die Länge des aufsteigenden Knotens der Mondsbahn auf der Ekliptik. Die Grösse der Entfernung folgt aus den Beobachtungen des letzteren = 1° 29′, und hiermit stimmt das Ergebniss der Beobachtungen Bouvard's bis auf eine unerhebliche Kleinigkeit überein.

Den Beobachtungen Cassini's und Mayer's zufolge ist also die Libration des Mondes eine rein optische Erscheinung, welche nur daraus hervorgeht, dass der Mond sich gleichförmig um seine Axe dreht, während das Auge sich weder in der auf diese Axe senkrechten, durch den Mittelpunkt des Mondes gehenden Ebene, noch gleichförmig bewegt. — Indessen ist der Mond keine vollkommene Kugel, sondern ein etwas verlängerter Durchmesser desselben ist der Erde zugewandt, so dass die grössere Anziehung, welche die Erde auf diesen Durchmesser äussert, demselben ein Bestreben geben muss, sich in die Richtung zu drehen, in welcher die Erde jedesmal sich

befindet. Hieraus muss nothwendig eine Ungleichförmigkeit der Drehung des Mondes um die vorher bestimmte Axe, sowie auch ein wirkliches Schwanken dieser Axe, also eine physische Libration, ausser der bloss optischen, entstehen. LAGRANGE hat diese Ursache mathematisch verfolgt und die Gesetze der daraus folgenden Bewegungen an den Tag gelegt; die Grösse derselben blieb den Beobachtungen zu bestimmen überlassen, indem sie von Kenntnissen abhängt, welche nur durch diese erlangt werden können. Obgleich CASSINI's und MAYER's Beobachtungen nichts dieser Art verrathen hatten, so war doch noch zu versuchen, ob nicht noch genauere, eine, wenn auch immer sehr kleine, doch einigermassen merkbare Grösse der physischen Libration angeben würden. Diese Untersuchung ist in der That die Veranlassung von BOUVARD's neueren Bemühungen gewesen, allein die daraus hervorgegangene Grösse der physischen Libration ist so gering, dass dieselbe uns kaum merklich wird und daher für jede Anwendung unberücksichtigt bleiben kann. Die wechselnden Erscheinungen, welche der Mond uns darbietet, können also ganz einfach durch die optische Libration allein erklärt werden[1].

Nach dieser Auseinandersetzung der Ursache der scheinbaren Bewegung der Mondsflecken auf der Scheibe des Mondes, hoffe ich auch Lesern, welchen dieser Theil der Astronomie nicht gegenwärtig ist, deutlich machen zu können, worauf es ankommt, wenn ein genügendes Bild der Mondoberfläche entworfen werden soll. Wenn man diese Oberfläche auf einer Ebene darstellen will, so muss man offenbar darauf Verzicht leisten, ein allen Richtungen, in welche das Auge nach und nach kommt, zugleich völlig entsprechendes Bild zu entwerfen. Man muss im Gegentheil eine bestimmte Ebene wählen, von allen darzustellenden Punkten Perpendikel auf dieselbe fällen, und die Punkte da zeichnen, wo diese Perpendikel die Ebene treffen. Die schicklichste Lage der zu wählenden Ebene wird offenbar die senkrechte auf diejenige Gesichtslinie sein, von welcher die zu den Grenzen der Libration gehörenden Gesichtslinien zu beiden Seiten gleich stark abweichen. Errichtet man von dem Mittelpunkte des Mondes aus ein Perpendikel auf diese Ebene, so ist dasselbe senkrecht auf der Drehungsaxe des Mondes, oder es liegt in der Ebene seines Aequators; alle Ebenen, welche durch dieselbe Axe gelegt werden, schneiden auf der Oberfläche des Mondes die Meridiane desselben aus, und man kann den Meridian für den ersten annehmen, welcher durch den Punkt geht, in welchem das erwähnte Perpendikel den Aequator durchschneidet. Andere Ebenen, welche senkrecht auf die Drehungsaxe gelegt werden, schneiden Parallelkreise aus. Auf diese Art erhält die Mondkugel dieselben Eintheilungen, welche man der Erdkugel gibt, nämlich durch Meridiane und Parallelkreise. Man hat dadurch das Netz für die zu entwerfende Karte und kann jeden darzu-

1) [Ueber die physische Libration vgl. Abh. 164.]

stellenden Punkt in dasselbe eintragen, sobald man seine selenographische Länge und Breite bestimmt haben wird.

Diese Bestimmung aber erhält man offenbar, wenn man die Lage des Punktes gegen den Mittelpunkt der Mondscheibe beobachtet, und nach den bekannten Gesetzen der Libration berechnet, welcher Grad der selenographischen Länge und Breite, zu der Zeit der Beobachtung, dieselbe Lage gegen den Mittelpunkt hatte. Die Construction einer Karte des Mondes zerfällt daher in dieselben zwei Theile, in welche die Construction einer Landkarte zerfällt: beide fordern zuerst die Bestimmung einer Anzahl Punkte nach ihrer Länge und Breite; wenn diese aufgetragen sind, erfordern beide die Hinzufügung der Einzelnheiten, welche durch besondere, von den festbestimmten Punkten ausgehende Aufnahmen angegeben werden müssen.

Die älteren Selenographen, von welchen ich Hevel schon genannt habe, übergingen den ersten der eben angeführten Theile und konnten daher nur Karten vom Monde liefern, welche sich zu denen, die man durch die Berücksichtigung dieses Theils erlangen kann, verhalten, wie die geographischen Karten aus derselben Zeit sich zu denen verhalten, welche gegenwärtig eine Frucht der Ländervermessungen zu sein pflegen. Hevel zeichnete überdies wenige Einzelnheiten auf seine Karten, welche einen, der Kraft seines nur 30—40 Mal vergrössernden Fernrohrs angemessenen Durchmesser von nur 6 Zoll haben und daher nicht sehr speciell sein können. Hierin ist Cassini weiter gegangen, der einen grösseren Durchmesser wählte, und dessen Karte, ein Jahrhundert nach ihrer Verfertigung, durch einen Kupferstich bekannt geworden ist. Ich habe diese bei uns seltene Karte vor vielen Jahren in Lilienthal gesehen; sie hat, wenn ich nicht irre, 1 Fuss 8 Zoll Durchmesser, scheint aber ohne Berücksichtigung eines Netzes gezeichnet zu sein. — Einen sehr grossen, und zwar ganz unnöthig grossen Durchmesser von 12 Fuss, hat Lahire für eine von ihm entworfene Karte gewählt, von welcher Lalande in seiner Astronomie redet, welche aber nicht in Kupfer gestochen worden ist. Dass er dabei eine richtige Entwerfungsart angewandt habe, sagt Lalande nicht, weshalb, sowie auch aus anderen Gründen, daran gezweifelt werden kann. — Tobias Mayer scheint demnach der erste gewesen zu sein, welcher eine, auf festen Grundbestimmungen beruhende Karte des Mondes entworfen hat. Sie ist in den von Lichtenberg herausgegebenen Operibus ineditis im Jahre 1775 erschienen und hat 7 Zoll 3,6 Lin. Pariser Maass zum Durchmesser. Ihr liegen 89 bestimmte selenographische Längen und Breiten zum Grunde; sie ist sauber gestochen, enthält aber nicht mehr Einzelnheiten, als man bei der Wahl des Durchmessers erwarten kann. — Da Mayer's Karte so lange unbekannt geblieben war, so fand sich Lambert veranlasst, denselben Weg zu betreten und schon 1774 eine gleichfalls auf feste Bestimmungen gegründete Karte, welche 5 Zoll 8 Lin. Durchmesser hat, zu liefern. Diese, in dem Berliner Astronomischen Jahrbuch für 1776

erschienene Karte, lässt, sowie die Mayer'sche, die Darstellung beträchtlich mehrer Einzelnheiten wünschen.

Ein diesen Einzelnheiten allein gewidmetes Werk sind die rühmlichst bekannten Selenotopographischen Fragmente von Schröter, deren beide Theile 1791 und 1802 erschienen sind. Sie sind reich an Zeichnungen einzelner Mondsgegenden, welche nach einem Maassstabe von 1 engl. Zoll für 40 Secunden in der mittleren Entfernung des Mondes, oder 3 Fuss 8 Zoll 2,6 Lin. Pariser Maass für den ganzen Durchmesser entworfen sind. Um Schröter's Bemühungen gehörig zu würdigen, muss man an die äusserste Verschiedenheit denken, welche der Anblick einer Gegend des Mondes gewährt, je nachdem man sie bei verschiedenen Erleuchtungen und Librationen sieht. Diese Verschiedenheit geht bis zur völligen Unkenntlichkeit; Gegenstände, die man einmal deutlich wahrnimmt, sind unter andern Umständen oft gar nicht zu entdecken, oder erscheinen, durch eine andere Lage des Schattens und der Gesichtslinie, oder durch gänzliche Abwesenheit des ersteren so verändert, dass man sie nicht anders wieder erkennen kann, als durch ihre selenographische Lage. Schröter fasste daher den Entschluss, die meisten Mondsgegenden unter verschiedenen Umständen zu zeichnen. Seine Zeichnungen hat er, ohne zwei oder mehrere zu einer einzigen zu verschmelzen, in Kupfer stechen lassen; sie betreffen übrigens nur einen Theil der Mondoberfläche und können also nicht zu einer vollständigen Karte verarbeitet werden. Er besteht selbst, auch in der Einleitung zum zweiten Theile der S. F., darauf, dass sie nur als Fragmente angesehen werden sollen: eine vollständige Bearbeitung der Mond[ober]fläche gehe, sagt er daselbst, über die Kräfte eines Mannes. — Das Fernrohr, womit Schröter die meisten seiner Beobachtungen gemacht hat, war ein 7 füssiger Herschel'scher Reflector, die gewöhnlich angewandte Vergrösserung desselben 161 Mal; später hat er auch noch stärkere Teleskope, vorzüglich eins von 13 Fuss Brennweite benutzt. — Auf den von ihm erlangten Erfolg werde ich später zurückkommen, wenn ich ihn mit dem durch die neuesten Leistungen hervorgebrachten vergleichen werde.

Im Jahre 1824 trat darauf Lohrmann mit dem Anfange einer Topographie der sichtbaren Mondoberfläche hervor. Mit einem sehr starken Fraunhofer'schen Fernrohre, von 6 Fuss Brennweite und 54 Linien Oeffnung, versehen, welches parallactisch aufgestellt war und ein seiner Güte entsprechendes Mikrometer hatte, konnte Lohrmann darauf ausgehen, Karten vom Monde zu liefern, welche in Beziehung auf die Einzelnheiten, wenigstens nicht hinter Schröter's Zeichnungen zurückbleiben durften; in Beziehung auf die richtige Lage der Gegenstände konnte er durch diesen Apparat das äusserste Erreichbare erlangen. Er fasste in der That seine Aufgabe von einer neuen Seite auf: er beabsichtigte, nicht nur die selenographische Lage einer Anzahl Punkte so genau als möglich zu bestimmen, und die übrigen durch Messung ihrer Entfernungen von diesen, also durch

eine Art von Triangulation der Mondoberfläche, auf die Karte zu bringen, sondern auch jeden darzustellenden Theil des Mondes, seiner wahren Beschaffenheit gemäss, nicht so wie er ihn einmal unmittelbar gesehen hatte, abzubilden. Sollte dieses letztere erlangt werden, so konnte es nur durch häufige Beobachtungen und Zeichnungen eines und desselben Gegenstandes, unter wechselnden Umständen, geschehen; nur durch Ansichten unter so verschiedenen Beleuchtungen, dass jede überall erkennbare Unebenheit, es sei durch Licht, welches sie empfing, oder durch Schatten, welchen sie warf, sichtbar geworden sein musste. Lohrmann betrachtete also seine einzelnen Zeichnungen nur als Mittel, das kennen zu lernen, was er auf die Karte bringen wollte: diese sollte nicht das Ansehen der Theile der Oberfläche, wie sie einmal erschienen waren, sondern alles darstellen, was man unter den günstigsten (übrigens nie zusammentreffenden) Umständen davon sehen kann. Für grössere und kleinere Neigungswinkel der nicht horizontalen Flächen und für die bekanntlich sehr verschiedenen Grade der Helligkeit der einzelnen Theile des Mondes, führte er besondere Bezeichnungen ein, so dass seine Karten alles, was man vom Monde durch Fernröhre erfahren kann, möglichst vollkommen darstellen sollten.

Eine Darstellung des Mondes von dieser Art war noch nicht versucht worden. Lohrmann nahm den Maassstab von 3 Pariser Fuss für den Durchmesser des Mondes, und beabsichtigte, die ganze sichtbare Hälfte desselben aus 25 Blättern in Quartformat zusammenzusetzen. Davon sind vier Blätter wirklich erschienen. Sie enthalten 17 nach selenographischer Länge und Breite bestimmte Punkte und an diese ein bewunderungswürdiges Detail angeknüpft. Die vier Blätter sind sehr schön in Kupfer gestochen.

Hätte Lohrmann seine Idee weiter ausgeführt, so würden Beer und Mädler keine Veranlassung gehabt haben, sie aufzunehmen. Allein er hat seinen vier ersten Blättern, seit den zehn, seit ihrer Erscheinung verflossenen Jahren, keine zweite Lieferung nachfolgen lassen[1]). Für Eifer, wie ihn die beiden jetzigen Selenographen zeigen, ist das ruhige Abwarten nicht! — man muss sehen, was sie geleistet haben, um sich zu überzeugen, dass sie nicht länger auf Lohrmann warten konnten.

Nachdem Herr Beer sich mit den nöthigen Instrumenten und Einrichtungen versehen, fingen er und Herr Mädler die Vorarbeiten im Frühjahre 1830 an. Sie schlossen sich an den Lohrmann'schen Plan ganz an, und sagen uns in einem Blatte Erläuterungen, welches dem vor uns liegenden nordwestlichen Quadranten der Karte beigegeben ist, dass sie die Hauptpunkte der Karte (106 an der Zahl) durch häufige Beobachtungen

1) [Das vollständige Werk ist jetzt erschienen unter dem Titel: Mondcharte in 25 Sectionen und 2 Erläuterungstafeln von W. G. Lohrmann. Mit Erläuterungen und selenographischen Ortsbestimmungen etc. herausgegeben von Dr. J. F. Julius Schmidt. Leipzig 1878, Verlag von J. A. Barth. (4⁰. Preis 50 M.); vgl. darüber auch Vierteljahrschr. der Astr. Gesellsch. XIII. Bd.]

schon bestimmt, und zur Berechnung der deshalb gemachten Beobachtungen dieselbe Vorschrift angewandt haben, welche Encke an Lohrmann gegeben hat. Durch diese 106 Punkte bestimmten sie eine grössere Anzahl Punkte der zweiten Ordnung durch die oben erwähnte Art von Triangulation; eine noch grössere Anzahl Punkte der dritten Ordnung wird durch Alignement bestimmt. Um die durch die Libration erzeugten Verzerrungen des Bildes so gut wie ganz zu vermeiden, zeichnen sie die Einzelnheiten immer nur in dem Theile der Mondoberfläche, dessen Entfernung von dem nächsten Rande durch die Libration keine Veränderung erleidet, welchen Theil sie durch eine vorher gemachte Rechnung erkennen. — Es geschieht auf diese Art Alles, was geschehen kann, um ein richtiges Bild der Projection der Mondoberfläche auf die oben näher angegebene Ebene zu erhalten. Es geschieht genau dasselbe, was in neueren Zeiten so oft geschehen ist, wenn man eine richtige Karte eines Landes haben wollte: man überzieht dasselbe mit einem höchst genau bestimmten Netze von Dreiecken (der I. Ordnung), füllt den Raum aber durch kleinere Dreiecke (II. Ordnung) und benutzt diese zur Bestimmung so vieler Einzelnheiten, als man auf die Karte zu bringen wünscht. Die Construction einer speciellen Himmelskarte beruhet wiederum auf demselben Verfahren: die astronomisch bestimmten Sterne sind ihre Grundlage; die Einzelnheiten bestehen hier in kleinen Sternen, die man durch irgend ein geeignetes Mittel einzeichnet, ohne die endlose und unnütze Mühe ihrer methodischen Bestimmung zu übernehmen.

Ich muss nun von den Einzelnheiten der Karte reden; ich werde eine Vergleichung zwischen den Zeichnungen von Schröter, Lohrmann und unseren Selenographen anstellen. Das Werk von Schröter enthält die reiche Gegend des Posidonius zweimal abgebildet, auf der 9. und 58. Kupfertafel; etwas Dahingehöriges kommt auch auf der 10. vor. — Vergleicht man die beiden Kupfertafeln mit einander, so bemerkt man zuerst einen höchst auffallenden Unterschied der Grösse: auf der früheren erscheint die Entfernung der Mitte des Ringgebirges Posidonius von dem Krater, der daselbst durch *k* bezeichnet ist, etwa 43″ gross, auf der andern beträgt dieselbe Entfernung 89″. Dieser und ähnliche Unterschiede, welche sich auf denselben Blättern finden, können weder durch die Verschiedenheit der Entfernungen des Mondes, noch durch die Libration erklärt werden. Sie würden vermieden worden sein, wenn Schröter von festen Punkten ausgegangen wäre und sich vom Grossen in das Einzelne hineingearbeitet hätte, oder wenn ihm ein besseres Messungsmittel, als die angewandte Projectionstafel ist, zu Gebote gestanden hätte; — es scheint auch im Allgemeinen, dass auf die Grösse der Gegenstände nicht so viel Gewicht gelegt ist, als auf die Darstellung ihres Ansehens. — Wenn man ohne Rücksicht auf die Grösse den Posidonius vergleicht, wie unsere Selenographen, Lohrmann und Schröter ihn darstellen, so findet man die beiden zuerst genannten Dar-

stellungen einander sehr ähnlich, nur erstreckt sich das Ringgebirge auf LOHRMANN's Karte etwas mehr nach Norden. Alle Einzelnheiten stimmen auf beiden Karten so weit überein, als irgend erwartet werden kann; vollständig ist die Uebereinstimmung des kleinsten Details zwar nicht, allein es gibt auch kein Mittel, sie vollständig zu machen: beide Zeichnungen beruhen auf Ansichten, welche zu verschiedenen Zeiten genommen worden sind, und es ist etwas ganz Gewöhnliches, dass man unter gewissen Umständen etwas auf dem Monde sieht, was man unter allen anderen nicht entdecken kann. Die kleinen Unterschiede sind übrigens so unerheblich, dass man sich nicht über ihr Vorhandensein beklagen, wohl aber bewundern muss, dass das unendliche Detail beider Karten so übereinstimmend hat gemacht werden können. — Auf SCHRÖTER's Zeichnungen findet sich dagegen ein Gebirge, welches zwar unbezweifelbar derselbe Posidonius ist, den die Späteren abgebildet haben, welches man aber kaum für denselben erkennen kann: wo sind hier alle Einzelnheiten, welche LOHRMANN und unsere Selenographen wiedergeben? — wo ist der Bergrücken, welcher sich gekrümmt vom Rande des Ringgebirges in das Innere desselben hinzieht? — wo ist das hügelreiche Land gegen Südwesten? — Man sollte kaum glauben, dass ein und derselbe Gegenstand sich so verschieden darstellen könne; allein dennoch glaube ich, dass dieses der Fall gewesen ist, und dass die später angewandten, wenn auch vermuthlich schärfere Bilder gebenden Fernröhre, den Posidonius, zu den Zeiten der Schröter'schen Zeichnungen, im Ganzen nicht anders gezeigt haben würden, als SCHRÖTER ihn abbildet; hätte er mehrere Abbildungen unter den verschiedensten Umständen gemacht, so würde man wahrscheinlich durch ihre Zusammenstellung in den Stand gesetzt werden, die Beschaffenheit des Gebirges den beiden späteren Karten ähnlicher herauszubringen. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass wenn SCHRÖTER's Zeichnungen mit dem Verdienste im Originale angestellte Beobachtungen zu sein, den Anspruch, zur vollständigen Erkenntniss der Gegenstände auf dem Monde hinzureichen, vereinigen sollten, ihre Zahl noch beträchtlich hätte vermehrt werden müssen. — Was dieses eine Beispiel angegeben hat, geben zahlreiche andere Beispiele, welche Jeder aus der Vergleichung der drei Arbeiten ziehen kann, ebenfalls an: LOHRMANN und unsere Selenographen bilden Alles weit vollständiger ab, als man es aus SCHRÖTER's Kupfertafeln erkennen kann.

Vergleicht man die beiden neueren Karten untereinander, so findet man immer die deutlichsten Spuren grossen Fleisses ihrer Verfertiger, welcher jedoch kleine Unterschiede nicht hat aufheben können, wie ich schon oben bemerkt habe. Ich werde noch etwas darüber hinzufügen. Die allerspeciellste Landkarte soll und kann nicht jeden Maulwurfshaufen und jedes Gartenbeet darstellen; sie muss immer eine Grenze beobachten für die Grösse der Einzelnheiten, welche sie noch enthalten soll. Insofern diese Grenze eine feste und in jedem Falle sicher zu erkennende ist, wäre es

möglich, sie mit strenger Consequenz zu beobachten; in der Anwendung aber werden Schwierigkeiten hervortreten, und man kann sicher behaupten, dass zwei sorgfältige Zeichner einer Gegend, welche beide dieselbe Grenze respectiren, ihre unabhängig von einander entworfenen Karten nicht vollkommen übereinstimmend ausführen werden.

Bei einer Karte des Mondes ist es nicht anders. Die Schwierigkeit, eine Grenze der darzustellenden Einzelnheiten zu beobachten, wird aber weit grösser als bei einer Landkarte, indem sie nur durch die Kraft des Fernrohrs gegeben werden kann, also von den atmosphärischen Umständen der Beobachtung, von der Beleuchtung des Mondes und von der Libration Schwankungen erleiden muss, deren Ausdehnung viel zu gross ist, um je der Hoffnung Raum zu geben, die Grenze vollständig erreichen zu können. Will man sie übrigens festhalten, so wird jede spätere Revision einer Mondkarte, indem sie einige Gegenstände entdecken lässt, welche sich früheren Anblicken entzogen haben, sich ihr näher anschliessen als die frühere. Alles, was unter Umständen irgend einer Art sichtbar werden kann, vollständig in die Karte zu bringen, wird man aber nie hoffen dürfen. — Dieses ist der Gesichtspunkt, von welchem ich die kleinen Verschiedenheiten des Details beider Karten ansehe. Um einige Fälle solcher Verschiedenheiten namhaft zu machen, werde ich die folgenden bezeichnen. Auf Beer und Mädler's Karte ist ein kleiner Berg unter $43\frac{1}{2}^{\circ}$ [w.] Länge und 35° [n.] Breite, welchen Lohrmann nicht gezeichnet hat; dasselbe ist der Fall mit einem Paar noch kleinerer Berge unter 14° Länge und 21° Breite und mit einem weissen, von ihnen nach N. N. W. laufenden Streifen; dagegen ist auf Lohrmann's Karte ein niedriger Hügelzug verzeichnet, zu welchem die beiden zuletzt genannten kleinen Berge zu gehören scheinen, und welcher sich auf der andern Kante nicht findet, u. s. w. — Eine Verschiedenheit anderer Art findet sich in der Lage einiger Gegenden, welche die eine Karte, vergleichungsweise mit der anderen, etwas verschoben darstellt. — Man kann erwarten, dass unsere Selenographen sich in dem beschreibenden Werke, welches sie ihrer Karte folgen lassen wollen, über diese kleinen Verschiedenheiten erklären werden; bis zu dem Empfange dieser Erklärungen ist es nicht leicht, zu sagen, welcher der beiden Karten der Vorzug gebührt. Beider Karten Verfasser zeigen sich als Ehrenmänner, deren Bestreben, ihren Werken den Stempel des äussersten Fleisses aufzuprägen, so offen am Tage liegt, dass sie sich ohne Zweifel leicht darüber vereinigen werden, wer von Beiden hier oder dort der Glücklichere gewesen ist.

Das Aeussere beider Karten ist sehr verschieden. Lohrmann hat seine vier Blätter in einem schönen Kupferstiche geliefert; Beer und Mädler haben ihren Nord-West-Quadranten von dem Lieutenant Vogel sehr fleissig auf Stein graviren lassen. Der Erstere hat eine stärker hervortretende Bezeichnungsart der geneigten Flächen gewählt, während die Letzteren, ohne

das Lohrmann'sche Princip zu verlassen, ein weniger schnell steigendes Maass dafür angewandt haben. Wenn ich urtheilen sollte, welcher von beiden Maassstäben dem Anblicke des Mondes angemessener ist, so würde ich für den kleinern entscheiden; wirklich sieht manche auf dem Monde kaum erkennbare Unebenheit auf LOHRMANN's Karte sehr augenfällig aus, was auf der anderen nicht der Fall ist.

Soviel von der Vergleichung der verschiedenen Arbeiten! — Ich habe über den gemeinschaftlichen Maassstab beider Karten, der dem Monde 36 Pariser Zoll Durchmesser gibt, noch etwas zu sagen. Nach meiner Erfahrung ist es selten von Nutzen, eine stärkere Vergrösserung als eine 300malige, selbst bei dem besten Fernrohre und der ruhigsten Luft, zur Beobachtung der Gegenstände auf dem Monde anzuwenden; weit häufiger leistet eine solche Vergrösserung nicht bessere Dienste, als eine halb oder ein drittel so grosse. Mit 300maliger Vergrösserung sieht man die Gegenstände auf dem Monde so gross, wie sie in einer Zeichnung desselben von $27\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, welche in die Entfernung der gewöhnlichen Gesichtsweite von 10 Zoll gebracht wird, erscheinen. Einen grösseren Durchmesser für eine Mondkarte zu wählen, scheint also überflüssig zu sein; steigert man ihn um etwa den dritten Theil, wie es auf beiden neuesten Karten geschehen ist, so geben diese Karten in der Entfernung von 13 Zollen das Bild des 300 Mal vergrösserten Mondes. Ich würde mit einer Karte von 27 Zoll Durchmesser gern zufrieden gewesen sein, tadle aber keineswegs, dass sowohl LOHRMANN, als unsere Selenographen ihn etwas grösser angenommen haben. Der oben erwähnte grosse Maassstab, welchen LAHIRE angewandt hat, ist desto auffallender übertrieben, da sein Fernrohr sehr weit hinter dem, bei meiner Ausmittelung des zweckmässigsten Durchmessers vorausgesetzten, 300 Mal vergrössernden, zurückgeblieben sein muss. — Nach dem Maassstabe von $27\frac{1}{2}$ Zoll für den Durchmesser des Mondes gehen übrigens 17 Meilen auf einen Zoll; man kann also, selbst durch 300malige Vergrösserung, nicht mehr Einzelnes auf dem Monde sehen, als man auf einer nach dem Maassstabe von 17 Meilen auf den Zoll gezeichneten Landkarte, wenn man sie 10 Zoll vom Auge entfernt, wahrnehmen kann. Diese Kleinheit des Maassstabes des von uns gesehenen Bildes des Mondes scheint einigen Beschauern desselben nicht gegenwärtig gewesen zu sein, als sie ihre Entdeckungsreisen auf demselben antraten; — wenn man aber der Erzählung der Abenteuer, auf welche sie dabei stiessen, einige Aufmerksamkeit schenken will, so wird man die Hoffnung verlieren, dass ihnen die Erinnerung an den wahren Maassstab in der Folge von Nutzen sein werde; wenigstens haben sie sich, durch die Jedem vor Augen liegenden Gründe, an einer Atmosphäre des Mondes zu zweifeln, in ihren Phantasien (welche freilich eine durchgehende Aehnlichkeit des Mondes mit der Erde durchaus f o r d e r t e n!) nicht stören lassen.

Die Karten LOHRMANN's und unserer Selenographen stellen, wie ich

schon gesagt habe, die Projection der Mondoberfläche auf eine bestimmte Ebene dar. Sie entbehren, indem sie sich nicht vorzugsweise auf eine bestimmte Phase beziehen, des Lichtes und Schattens, und sind in den Configurationen nur dann völlig treu, wenn die Gesichtslinie senkrecht auf der Projectionsebene steht. Mehr kann offenbar durch eine Zeichnung nicht geleistet werden; wollte man Darstellungen, welche in den verschiedenen Ansichten, welche der Mond gewährt, treu sind, so müsste man ihn unter allen möglichen Umständen abbilden, und aus dieser sehr gross werdenden Sammlung von Abbildungen jedesmal die treffende auswählen. Die älteren Selenographen scheinen dieses wirklich beabsichtigt zu haben, indem sie viele verschiedene Phasen abbildeten; allein die Zahl derselben müsste sehr vergrössert werden, wenn sie alle Verschiedenheiten der Umstände umfassen sollte; eine Verzehnfachung der Zahl der Hevel'schen Phasen würde, für das Detail der jetzigen Karten, bei weitem noch nicht hinreichen. Man wird also wohl die Forderung, den Mond durch Zeichnungen so dargestellt zu sehen, wie er jeder Zeit aussieht, aufgeben, und sich mit einer Zeichnung der wirklichen Beschaffenheit desselben begnügen müssen, wenn dieselbe auch nie seinem Ansehen entspricht. Eine körperliche Darstellung des Mondes, welche seinen jedesmaligen Anblick wiedergibt, ist indessen möglich, wenn auch schwierig: eine Kugel, versehen mit den wirklichen Erhöhungen und Vertiefungen der Mondoberfläche und mit passenden Farben bemalt, würde, wenn man sie durch entferntes, sehr starkes Licht, aus der jedesmaligen Richtung der Sonne gegen den Mond, beleuchtete, und aus beträchtlicher Entfernung, gleichfalls in gehöriger Richtung, mit einem Fernrohre ansähe, den jedesmaligen Anblick wiedergeben können. Dass dieses, in der Ausführung ohne Zweifel sehr schwierige Mittel, für die Anwendung bequem sein würde, ist indessen nicht wahrscheinlich.

Unsere Selenographen haben gethan, was sich thun lässt: sie haben eine Zeichnung der Projection des Mondes unternommen, deren Vollendung nichts zu wünschen übrig lässt. Ein Viertel dieser Zeichnung ist erschienen; das zweite habe ich schon auf den Stein auftragen zu sehen selbst das Vergnügen gehabt; das dritte ist in der Zeichnung jetzt ganz oder sehr nahe fertig; an dem vierten wird ununterbrochen in jeder heiteren Mondnacht gearbeitet. Der Eifer, der erforderlich war, die Begeisterung für ein solches Unternehmen so zu erhalten, dass es in wenigen Jahren bis nahe an sein Ende gelangt ist, gehört zu den erfreulichsten Erscheinungen, selbst einer Zeit, in welcher der Sinn für gründliche und genügende astronomische Untersuchungen die Forderungen bis zu einem Grade gesteigert hat, dessen Erreichung man früher nicht einmal versucht haben würde. Beer und Mädler setzen sich durch die vorliegende Frucht ihrer Einsichten und ihres Fleisses ein unvergängliches Denkmal.

Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen, oder allgemeine vergleichende Selenographie, von W. Beer und Dr. J. H. Mädler. Berlin 1837. (XVIII und 412 S. in 4., 5 Steindrucktafeln.)[1])

(Jahrbücher für wissensch. Kritik. 1837. II. Nr. 84, 85, 86, 87.)

Ich habe die Leser dieser Blätter (1834. Nr. 56—58 [vorangehende Recension]) mit dem ersten Viertel der Beer und Mädler'schen Mondkarte bekannt gemacht. Nach und nach sind die drei übrigen Viertel erschienen, und das Ganze wird jetzt durch das Werk gekrönt, dessen Titel ich eben geschrieben habe. Das Versprechen der Verfasser ist hiermit vollständig erfüllt; indem ich dieses schreibe, prangt das Bild des ganzen Mondes vor meinen Augen; es ist zusammengesetzt und so an der Wand befestigt, dass es um seinen Mittelpunkt gedrehet und dadurch jedesmal in die Lage gebracht werden kann, in welcher der Mond am Himmel steht. Wünscht man Erklärung über diese oder jene Einzelheit des Bildes, so gibt sie das zum Nachschlagen eingerichtete Buch. Aber diese Einrichtung desselben ist der Absicht, ein zusammenhängendes Werk über die Selenographie daraus zu machen, nicht in den Weg getreten. Das Buch liefert nicht nur Erklärungen über die einzelnen Theile der Mondoberfläche, sondern es setzt auch in vollständige Kenntniss der mathematischen Bestimmungen, welche der Arbeit der Verfasser zum Grunde liegen; es erläutert alles, was sich, im weitesten Sinne genommen, auf die Kenntniss des Mondes bezieht: seine Bewegungen, die Beobachtungsart seiner Flecken, die Methoden, welche von dieser zu den beabsichtigten Resultaten führen. Wir haben noch kein ähnliches Werk, wenigstens keins, welches, verglichen mit dem vorliegenden, für mehr angesehen werden könnte, als die Andeutung einer Absicht, welche jetzt ausgeführt ist.

Von den drei letzten Vierteln der Mondkarte habe ich nichts mehr zu sagen, nachdem das erste Viertel mir Gelegenheit gegeben hat, ihr Wesen im Allgemeinen zu erläutern. Auf die Beschreibung der Einzelnheiten der Karte darf ich mich nicht einlassen; sie würde den Lesern auch zweifelhafte Unterhaltung gewähren. Erfreuet hat es mich aber, dass auch das südwestliche Viertel derselben, welches einen Theil des Mondes darstellt, der mit Unebenheiten bedeckt ist, in der Zeichnung nicht weniger gelungen ist, als die übrigen Viertel. Ich bewundere die Geschicklichkeit, mit welcher diese unendlichen Einzelnheiten wiedergegeben sind. Das von den Verfassern angewandte Verfahren muss gerade das rechte gewesen sein, da es sie selbst hier nicht verlassen hat.

Ich habe also nur mit dem Buche zu thun, welches hin und wieder auf die Karte zurückführen wird. Es zerfällt in zwei Abtheilungen: in die mathematische und physische Selenographie und in die Topographie der sichtbaren Mondsoberfläche. Von der ersteren wird das Meiste

1) [310 d. allgem. Verz.]

zu berichten sein, während die für die Kenntniss der Mondsoberfläche selbst wichtigen Nachweisungen der letzteren sich nicht zu Auszügen eignen.

Die das Werk eröffnende Darstellung der Bewegungsart des Mondes ist eine Frucht eindringenden Studiums der verwickelten Theorie; es versteht sich von selbst, dass hier nicht von einer Entwickelung derselben die Rede sein kann, sondern nur von der Darstellung ihrer Resultate, deren Verbindung mit ihrer Ursache auf eine Art verfolgt ist, welche den Verfassern zur Ehre gereicht. Hieran reihen sich die nothwendigen Angaben über die Axendrehung des Mondes; über seine Parallelen, Meridiane u. s. w.; über Tag und Nacht auf dem Monde; über Finsternisse; über die Himmelserscheinungen auf dem Monde im Allgemeinen. Dieses alles ist keines Auszugs fähig, allein es ist auf eine Art ausgearbeitet, welche Denen nützlich sein wird, die, ohne der Astronomie ernsthafter zu huldigen, den Mond näher kennen zu lernen wünschen. Es ist, seinem Wesen nach, längst bekannt, und nur seine Form kann Eigenthum der Verfasser sein.

Dagegen ist die »specielle mathematische Selenographie«, welche einen grossen Theil des Werkes füllt, bis auf einige wenige Ausnahmen, ihr Eigenthum. Sie haben nur einzelne der Bestimmungen, welche sie ihrer Arbeit zum Grunde legen mussten, von Anderen entlehnt, bei weitem die meisten aber durch eigene Beobachtungen aufgesucht. Bouvard's und Nicollet's sehr sorgfältige Bestimmung des Mondfleckens Manilius hat den Ort dieses Punktes geliefert; von Lohrmann's Arbeit sind 13 Bestimmungen ohne Zusatz, und 8 mit einem Zusatze von eigenen Beobachtungen benutzt, während die Verfasser 84 Bestimmungen ganz auf eigene Beobachtungen gründen. Auch Schröter's Messungen von Höhen und Tiefen hätten benutzt werden können. — Aber die Verfasser verlangten weit zahlreichere Grundlagen ihrer Arbeit, als sie hätten vorfinden können; auch mussten sie sich von der Sicherheit derselben vollkommen überzeugen können, denn der blosse Glaube daran ist unzureichende Stütze des Entschlusses, ein Werk von dem Umfange des unternommenen durchzuführen. Mit der angeführten, verhältnissmässig geringen Ausnahme, ist also das Gerippe des Werkes, sowie seine Ausführung, das Eigenthum der Verfasser. — Die Vergleichung vieler, durch Schröter bestimmten Höhen und Tiefen, mit ihrer neueren Bestimmung, ist erfreulich, indem sie die Güte beider Arbeiten bewährt.

Die grosse Menge der Gegenstände auf der Mondsoberfläche erforderte, mehrere bis jetzt unbenannte durch Namen zu unterscheiden. Hevel vermied, Namen von Personen auf dem Monde anzuwenden, und wählte dagegen die Namen von Ländern, Meeren, Bergen u. s. w. der Erde. Ich glaube nicht, dass er für das, was er mit Recht vermied, einen ganz passenden Ersatz gefunden hat, zweifle aber auch, dass dieser sich finden lasse. Riccioli hatte dagegen kein Bedenken gegen die Personennamen, und diese sind im Gebrauche geblieben, während nur grössere Theile der Oberfläche des Mondes als Meere u. s. w. bezeichnet sind, welche ihre Be-

nennungen in älterer Zeit von astrologischen Qualitäten des Mondes, in neuerer von Theilen der Erde erhalten haben.

Die Verfasser schliessen sich dem Gebrauche an, sparen aber die neuen Namen mit Recht, und wählen, wo sie sie ohne Unbequemlichkeit vermeiden können, griechische [für Höhen] und lateinische [für Tiefen] Buchstaben, deren Anordnung unmittelbar andeutet, ob ein dadurch bezeichneter Gegenstand gemessen und berechnet [gross], oder nur bildlich dargestellt [klein] ist. Wesentlich, in Beziehung auf die Benennungen, ist eine vergleichende Tafel der älteren und neueren; jeder Zweifel hierüber wird durch eine zweite Tafel zerstreuet, welche alle, sich auf der neuen Mondkarte findende Namen, in alphabetischer Ordnung und von der näherungsweisen Angabe der Oerter der benannten Gegenstände begleitet, enthält.

Zuerst erläutern die Verfasser die Beobachtungsart, durch welche sie zur Kenntniss von 106, der Arbeit zum Grunde gelegten selenographischen Längen und Breiten gelangt sind, sowie auch das Verfahren, welches sie bei der Berechnung ihrer Beobachtungen befolgt haben, und wozu Encke die Vorschrift an Lohrmann gegeben hat. Sie finden es vortheilhaft, nur dann zu beobachten, wenn der Mond sich in der Nähe des Meridians befindet, welcher Umstand auch einige Abkürzung der Rechnungen herbeiführt, und die Benutzung von ein für allemal berechneten Hülfstafeln erlaubt. Die Beobachtung selbst bestand in mikrometrischen Messungen der Entfernungen des zu bestimmenden Fleckens, sowohl von dem vorgehenden oder folgenden Mondrande, als auch von dem nördlichen oder südlichen. Wir lernen hier alle gemachten Beobachtungen dieser Art, welchen das Jahr 1831 gewidmet worden ist, 919 an der Zahl, kennen. Darauf folgen die aus dieser beträchtlichen Masse von Beobachtungen abgeleiteten Oerter der Mondflecken, für welche die Resultate der einzelnen Messungen angegeben und in arithmetische Mittel zusammengezogen werden. Man sieht daraus, dass die Beobachtungen so genau sind, dass schon eine weit geringere Zahl derselben hingereicht haben würde, für die Karte genügende Bestimmungen zu ergeben; ganz abgesehen von der Karte, ist aber die Tafel der 106 Längen und Breiten von Punkten auf dem Monde, durch die grosse Zahl der dazu benutzten Beobachtungen, ein desto schätzbarerer Besitz geworden. — Um diese festbestimmten Punkte zur Entwerfung der Karte benutzen zu können, musste ihre Zahl beträchtlich vermehrt werden, denn sie liegen noch immer viel zu weit von einander entfernt, um die sich zwischen ihnen befindlichen Einzelnheiten nach dem blossen Augenmaasse verzeichnen zu können. Es wurden daher sehr viele andere Punkte auf dem Monde, durch die Messung ihrer Entfernungen von der vorigen, und durch die Beobachtung ihrer Richtungen an diesen, festgelegt und ihrer selenographischen Länge und Breite nach berechnet. Das Verzeichniss davon ist nicht in tabellarischer Form vorhanden, sondern den Beschreibungen der einzelnen Gegenstände auf dem Monde einverleibt.

In der Form der Gebirge auf dem Monde herrscht bekanntlich die Kraterform vor: ein gewöhnlich sehr nahe kreisförmiger Raum, von einem oft sehr steil aufsteigenden Bergwalle umschlossen. Der Durchmesser des inneren Raumes geht durch alle Grössen, von der kleinsten, welche unsere Fernröhre zeigen können, bis zu 30 Meilen und darüber. Häufig zeigen sich im Innern des Raumes kleinere ähnliche Gebilde; häufig bemerkt man sie auf den Bergwällen, oder auf anderen Bergrücken, sowie auch in der Ebene. Diese Form, die an die Krater unserer Vulkane erinnert, sich aber oft von ungleich bedeutenderer Grösse zeigt, ist, wie ich schon gesagt habe, die vorherrschende auf dem Monde, und die Verfasser haben sich, durch sorgfältige Messung von 150 [genauer 148] der grösseren Krater, bemüht, sie auf der Karte richtig darzustellen. Ausser dieser Art des Gebirges kommen noch viele und grosse Gebirgsmassen vor, welche unseren Gebirgsländern ähnlicher sind, z. B. der Schweiz; andere, welche sich in zusammenhängenden Ketten erstrecken, wie die Anden und ihre Verzweigungen. Sehr oft findet man auch in der Mitte der Ringgebirge hoch aufsteigende, mehr oder weniger steile Berge. — Diese verschiedenartigen Ungleichheiten, die die Oberfläche des Mondes bedecken, hat zuerst Hevel, später Schröter, zu messen gesucht, und zwar hat der letztere sie aus der Länge des Schattens, welchen sie in das Thal werfen, beurtheilt, und nach von Olbers gegebenen Vorschriften berechnet. Dieser Methode, welche der von Hevel angewandten, auf der Entfernung von der Lichtgrenze, in welcher die Berggipfel anfangen oder aufhören sichtbar zu sein, beruhenden, vorzuziehen ist, folgen auch die Verfasser. Sie ist in der That die beste, die man anwenden kann, obgleich sie nicht etwas Aehnliches ergibt, wie unsere, entweder trigonometrischen, oder auf das Barometer gegründeten, die von der Oberfläche des Meeres an gezählten Höhen der Berge bestimmenden Methoden. Wenn auf dem Monde eine solche Oberfläche vorhanden wäre, und ein Schatten auf ihr läge, so würde die grössere oder geringere Genauigkeit der Messung der Höhe des schattenden Gegenstandes, nur von der grösseren oder geringeren Genauigkeit abhängen, mit welcher die Schattenlänge gemessen wird; allein die Oberfläche des Mondes bietet nirgends ein Kennzeichen dar, wonach man beurtheilen könnte, ob ein Punkt, auf welchen ein Schatten fällt, in der mittleren, als unsere Meeresfläche vertretend anzunehmenden Oberfläche, oder über oder unter derselben liegt. Hieraus entsteht nothwendig eine Unsicherheit der Bestimmung der Höhen der Berge: die Höhe, die man aus der Messung der Schattenlänge berechnet, ist die Höhe über dem Punkte, wo der Schatten sich endigt; wie aber die Höhe dieses Punktes, beziehungsweise auf die mittlere Oberfläche ist, weiss man nicht; ein Berg, der sich eine Meile hoch über eine Ebene erhebt, welche selbst eine Meile hoch über der mittleren Oberfläche läge, würde nicht zwei Meilen, sondern nur eine Meile hoch gefunden werden. — Die Verfasser haben nicht weniger als 1095 Messungen über solche

Unterschiede der Höhen angestellt. Der grösste, den sie gefunden haben, kommt bei einem grossen, nahe am südlichen Rande des Mondes liegenden Gebirge vor, welches sie Newton genannt haben, er beträgt 3727 Toisen; Unterschiede, welche 3000 Toisen überschreiten, finden sie nicht selten [7 mal].

Von einer grossen Menge von Arbeiten, durch welche unsere vortrefflichen Selenographen sowohl ihre Karte fest begründen, als auch zur noch genaueren, d. h. in Zahlen angeblichen Kenntniss des Mondes führen, habe ich nur einen äusseren Umriss vorlegen können. Der Werth dieser Arbeiten ist im Verhältnisse der Kenntniss, mit welcher sie unternommen, und des Fleisses, mit welchem sie ausgeführt sind; nur das Zusammenwirken beider konnte ihn auf die Höhe bringen, auf welcher er sich wirklich befindet, und von welcher herab das, was früher schon erlangt ist, nur als eine Andeutung erscheint. — Indessen waren diese grossen Arbeiten nur Vorarbeiten für unsere Selenographen, auf welche eine mehrjährige, ununterbrochen ihrem letzten Ziele, nämlich der Kenntniss jeder Einzelnheit der Oberfläche des Mondes und ihrer endlichen Darstellung auf der Karte, zustrebende Beschäftigung mit demselben folgte. Während dieser langen, alle Kräfte in Anspruch nehmenden Beschäftigung mit dem Monde, während der Erlangung der Kenntniss jeder Einzelnheit, welche er uns zeigt, während ihrer Zusammenstellung und Vergleichung, mussten sich Ansichten von der Beschaffenheit des Mondes bilden, welche als das Gesammtresultat der wahrgenommenen Thatsachen anzusehen sind. Sie sind geeignet, diejenige Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, welche Urtheilen immer gebührt, die auf vollständigen und reif gewordenen Untersuchungen beruhen und von Männern ausgehen, deren Aufmerksamkeit sich im Laufe der Untersuchungen bewährt hat, und die zu klug sind, um parteiisch zu sein. Ich folge ihnen daher mit Vergnügen in der zweiten Abtheilung der allgemeinen Selenographie, nämlich der physischen.

Die Beibehaltung der gebräuchlichen Benennungen der sich auszeichnenden Theile der Mondsoberfläche, z. B. Meer, Sumpf u. s. w., zwingt keineswegs zu der Annahme einer ursprünglichen Meinung von der Beschaffenheit dieser Theile; sogar hat Hevel, der diese Benennungen einführte, sich ausdrücklich dagegen verwahrt, dass man sie für mehr als willkürlich annehme. Sieht man die dunkleren Stellen des Mondes, die sogenannten Meere, mit einiger Aufmerksamkeit an, so verschwindet die Vorstellung einer Wassermasse: ihre Oberfläche erscheint nicht überall in gleichem Lichte, auch zeigt sie zahlreiche einzelne Hervorragungen und fortgesetzte Hügelzüge; ihre Begrenzung gegen die sie umgebenden helleren Theile ist oft durchaus nicht scharf, sondern beide gehen durch unmerkliche Abstufungen in einander über. Dagegen sind die helleren Stellen der Mondsoberfläche fast ohne Ausnahme gebirgig, und oft aus Bergen zusammengesetzt, welche die unsrigen, zwar nicht an Höhe, wohl aber an Steilheit übertreffen. In welchem Maasse dieses der Fall ist, wird anschaulich,

wenn man viele Gebirge des Mondes mit erhabenen Darstellungen der Erdgebirge, z. B. der Schweizer und Tyroler Alpen, vergleicht. Ich meine nicht etwa, mit solchen Darstellungen, welche für Entfernungen und Höhen verschiedene Maassstäbe haben und sicher nicht geeignet sind, die wahre Beschaffenheit einer Gegend anschaulich zu machen, sondern desto mehr davon ablenken, je grösser die Verschiedenheit dieser Maassstäbe ist. Darstellungen, welche wirklich eine Berggegend anschaulich machen, überraschen dadurch, dass sie weit kleinere Neigungen zeigen, als man, den Bergprofilen und den Schwierigkeiten der Besteigung nach, erwartet haben würde. Der Anblick des Mondes zeigt dagegen Abhänge, welche den Eindruck senkrechter Wände von grosser Höhe machen. Doch besitzen nicht alle Gebirge des Mondes solche Abhänge, sondern sehr viele sind, ihrer Figur nach, den Gebirgen der Erde ähnlicher. — Die vorherrschende Form des Gebirges auf dem Monde ist jedoch, wie schon oben angeführt ist, die sogenannte Krater-Form: sie besteht, den vielfältigen Wahrnehmungen unserer Selenographen zufolge, im Allgemeinen, aus einem hohen, kreisförmigen, nach aussen fast geradlinig, nach innen concav geböschten Walle, welcher eine sphäroidische Vertiefung umgibt, deren tiefster Punkt, fast ohne Ausnahme, unter der den Wall umgebenden Fläche liegt, und in deren Innerem sich zuweilen Berge erheben, die zwar oft steil und hoch sind, jedoch die Höhe des umgebenden Walles nicht erreichen, auch nicht mit diesem zusammenhängen. Diese Form ändert sich vielfältig ab, indem sie sich mit anderen Bildungsarten vermischt. Kommt sie in bedeutenderer Grösse, von 8 oder 10 bis 30 Meilen Durchmesser vor, so ist der Wall selten einfach, sondern meistens ein verwickeltes System von Gebirgen, in welchem sich jedoch gewöhnlich ein zusammenhängender, höchster Rücken nachweisen lässt. Die innere Fläche ist zuweilen gleichförmig eben oder gekrümmt, zuweilen enthält sie Erhebungen von einzelnen Bergen, Bergketten oder Hügelmassen; oft auch kleinere Krater. In einzelnen Fällen ist sie aufgeblähet, während sie im Allgemeinen hohl ist. Ihre Tiefe und die Höhe des Walles pflegen einander verhältnissmässig zu sein; bei ganz kleinen Vertiefungen pflegt man jedoch keinen Wall zu bemerken, vielleicht nur weil er für unsere Fernröhre zu klein ist. — Die Krater-Form ist dermaassen allgemein auf dem Monde, dass unsere Selenographen Gegenden gefunden haben, welche gewöhnlich ganz eben erscheinen und eine schwache Erleuchtung besitzen, unter ausgezeichnet günstigen Umständen sich aber mit unzählbaren kleinen Kratern bedeckt zeigen, deren Ränder Schatten und dadurch die Lichtschwäche verursachen. Ueber die Häufigkeit der Krater bemerkt Kunowsky (Bode Jahrb. 1825), dass ihre Zahl in verschiedenen der sogenannten Meere, in seinem ausgezeichnet schönen Fernrohre, bei heller Luft und hohem Stande des Mondes, so gross erscheine, dass man sie nicht leichter zeichnen könne, als die Sterne der Milchstrasse.

Die Allgemeinheit der Krater-Form auf dem Monde veranlasst die Ver-

fasser, über die Vergleichung des Mondes mit der Erde ihre Ansicht auszusprechen. Sie bemerken, dass die grössten Krater unserer Vulkane kaum den kleinsten auf dem Monde sichtbaren vergleichbar sind; sie erklären, dass alle auf dem Monde vorkommenden ihren Boden zeigen, während sie viele vulkanische Krater auf der Erde als wahre Schlünde betrachten. Ein Bewohner der Erde, mit seinem Fernrohr auf den Mond versetzt, würde sich vergebens bemühen, bei uns etwas zu entdecken, was selbst kleineren, geschweige denn den grössten kraterförmigen Massen auf dem Monde, wie Copernicus, Tycho und Bulliald, vergleichbar wäre. Selbst unsere Gebirge würden, wenn man sie nach den Vorstellungen beurtheilen wollte, welche die Beschaffenheit des Mondes erzeugen kann, wenig verständlich sein. Die grossen Längenthäler unserer Anden-, Alpen- und Himalayaketten finden keine Analogie auf dem Monde; Spülung durch Wässer und Witterung, welche beide unsere Gebirge vielfältig verändert haben, fehlen auf dem Monde, von welchem also auch ihre Begriffe nicht hergenommen werden können. Unsere Flüsse und Meere würden, für lunarische Vorstellungen, ganz räthselhaft sein. Die Deutung des Mondes nach den Vorstellungen der Erde, und die Deutung der Erde nach den Vorstellungen des Mondes — beide sind gleich ungedenkbar. Dieses ist die Ansicht der Verfasser; sie ist vorurtheilsfrei und gesund; ich wünsche ihnen Glück dazu; auch den Lesern ihres Buches, wenn auch schöne sympathetische Träume dadurch gestört werden. —

Indessen kehre ich wieder zur allgemeinen Beschreibung des Mondes zurück. Besondere Aufmerksamkeit ziehen die sogenannten Rillen auf sich. Dieses sind sehr schmale und lange, gewöhnlich gerade, aber auch mässig gebogen, oder auch schlangen- und hakenförmig gekrümmt vorkommende Vertiefungen; in einem Falle vereinigen und trennen sie sich aderartig. Ihre Länge ist sehr verschieden, von 2 bis 30 Meilen. Sie gehen zuweilen durch kleine Krater, oder dicht an ihnen vorbei, haben auch wohl einen derselben zum Endpunkte; oft sind sie von Bergen dicht begrenzt, laufen aber nie quer über dieselben hin. Ihre Vertiefung kann nicht bezweifelt werden, da sich der Schatten ihrer Ränder in ihrem Innern zeigt. — An die Erde denken, wie ich eben bemerkt habe, Beer und Mädler nicht, wenn sie an den Mond denken wollen; dass man bei den Rillen nicht an unsere Flüsse denken dürfe, setzen sie indessen auseinander; dass sie sie auch nicht für Landstrassen ansehen können, würde ich gern glauben, wenn sie auch nichts darüber hinzufügten. Das, was sie bei dieser Gelegenheit sagen, um Ideen über Analogien zwischen den Werken der Menschen und dem, was mån auf dem Monde sieht, in ihre Schranken zu verweisen, würde ich den Lesern wohl im Auszuge mittheilen, wenn ich nicht noch lieber wollte, dass sie es im Buche selbst, verbunden mit dem Uebrigen wozu es gehört, läsen.

Ströme finden sich auf dem Monde nicht. Dass die dunkle Färbung

der sogenannten Meere, die nicht wirkliche Meere sind, auch nicht auf Wasser schliessen lässt, geht daraus hervor, dass gewisse Berglandschaften im Vollmonde noch dunkler erscheinen. Der Mond besitzt an verschiedenen Stellen verschiedene Fähigkeiten das Sonnenlicht zurückzuwerfen; in den Meeren immer eine schwache, an einigen anderen Stellen eine noch schwächere, oder eine Fähigkeit, welche sich schwach zeigt, wenn das Licht in entgegengesetzten Richtungen von der Sonne ausgeht und zu der Erde gelangt. Was die Grundursache hiervon ist, muss man rathen; was übrigens in der Entfernung des Mondes in gleichem Maasse schwieriger und weniger eingeengt ist als auf der Erde, wo das Rathen bekanntlich die zahllosen Geheimnisse der Natur noch nicht aufgeklärt hat, auch wohl nicht aufklären wird.

Die Abwesenheit des Wassers auf dem Monde ist sogar nothwendig, wenn dem Monde auch eine Atmosphäre fehlt; denn es würde sich, ohne den Druck der Atmosphäre, in Dampf verwandeln und sich, selbst in geringer Wärme, als solchen erhalten. Dass der Mond keine Atmosphäre hat, geht daraus hervor, dass das Licht der Sterne, über welche er bei seiner Bewegung hinweggeht, an seinem Rande nicht gebrochen wird. Dieses ist zwar von den Freunden der Mondatmosphäre nicht geleugnet worden; sie haben aber versucht, das Fehlen oder die unmerkliche Dichte derselben an dem Rande, den sie mit hohen Gebirgen besetzt annahmen — welche übrigens daselbst nicht mehr vorhanden sind als in anderen Theilen seiner Oberfläche — mit ihrer Anwesenheit in tieferen Gegenden zu vereinigen. Der Versuch zerfällt aber, bei näherer Prüfung, ich will nicht geradezu sagen in Nichts, sondern in so geringen Erfolg, dass dem Monde, auch an seinen tieferen Stellen, dadurch keine Atmosphäre gerettet werden kann, die so dicht ist, als der leerste Raum, den wir unter der Glocke unserer Luftpumpe hervorbringen können.

Die Freunde der Mondatmosphäre gingen vielleicht nicht ganz ehrlich zu Werke, indem sie die erwähnte nähere Prüfung der von ihnen angenommenen Vereinbarkeit nicht vornahmen; aber sie führten zwei Gründe für die Atmosphäre an: der eine davon beruhet auf allgemeinen, theoretischen Betrachtungen, von welchen unsere Selenographen bemerken, dass sie für das Vorhandensein einer Atmosphäre nichts beweisen können; der andere beruhet auf einer Dämmerung, die nahe an der Lichtgrenze des Mondes sichtbar gewesen sein soll und ist allerdings ein positiver Grund, der einzige, den man anführen kann, wenn man Astolf's Zeugniss und andere Gründe von gleichem Gewichte nicht geltend machen will. Man begreift aber leicht, dass dergleichen schwaches Licht, bei dessen Beobachtung es schwer sein wird, sich vor dem Eintritte einer optischen, oder von dem Instrumente erzeugten Täuschung zu schützen, und welches überdies auf einem Boden liegt, der von dem Lichte der Erde und dem Halbschatten der Sonne erleuchtet wird, nur eine sehr schwache Stütze einer

Annahme sein kann, die ausser diesem angeführten Grunde noch andere Gründe, die man nicht anführen, sondern als Folgen hervortreten lassen wollte, gehabt haben muss.

In Beziehung auf die Mondatmosphäre ist es jedenfalls nicht unwichtig, von unseren Selenographen zu vernehmen, dass sie an der Erleuchtungsgrenze des Mondes nie Licht gesehen haben, welches von dem Lichte, womit die Erde den Mond beleuchtet, hätte unterschieden werden können. Dem eigentlichen, entscheidenden Grunde gegen eine Atmosphäre des Mondes tritt also, nach Beer und Mädler's Zeugnisse, auch der schwache Grund für dieselbe nicht mehr entgegen. Man glaubt diesem Zeugnisse desto lieber, je unvereinbarer mit einander es sein würde, dass dieselbe Strahlenbrechung, welche bei dem Lichte der Sterne unmerklich ist, sich bei dem Sonnenlichte zeigte und Dämmerung verursachte. — Der Mond hat also keine Luft und kein Wasser; Feuer kann im luftleeren Raume nicht brennen.

Hiermit ist alles vereinbar, was Beer und Mädler auf dem Monde beobachtet und nicht beobachtet haben. Von Wolken sahen sie keine Spur; sie sahen keine Spur von Strombetten, von Zerstörungen der Gebirge durch das bei uns so mächtige Wasser. Sie sahen nichts, was der Annahme widerstreitet, dass die Gebirge noch in der Form sind, welche sie bei ihrer Entstehung erhalten haben; in einer Form, welche auf der Erde bis zum Unkenntlichwerden verändert sein kann. — Sehr auffallend sind die verschiedenen Grade von Hell und Dunkel, welche man auf dem Monde bemerkt; sehr lehrreich ist das, was unsere Selenographen davon sagen. Um die verschiedenen Grade der Helligkeit zu bezeichnen, haben Schröter und Lohrmann 10 Abstufungen unterschieden, welchen auch die Verfasser folgen: 1—3 ist grau, 4—5 lichtgrau, 6—7 weiss, 8—10 glänzend weiss; die vollkommene Schwärze der Schatten brauchte auf dieser Scala nicht bezeichnet zu werden. — Die Unterschiede der Helligkeit fehlen nicht etwa im Vollmonde und bewähren sich dadurch als Verschiedenheiten der Fähigkeit der verschiedenen Theile der Oberfläche, das empfangene Licht zurückzuwerfen; denn einer Beschattung können sie nicht zugeschrieben werden, weil man dann die Gegenstände in derselben Richtung, in welcher sie beleuchtet werden, also ohne Schatten, sieht. Die niedrigsten Grade der Helligkeit kommen in den durch Bergwälle umschlossenen Ebenen, doch nicht in allen vor; heller, aber auch sehr verschieden, sind die Meere; die Helligkeit anderer, nicht gebirgiger Stellen ist im Allgemeinen grösser und wird von der Helligkeit der Ränder der verschiedenen kraterförmigen Bildungen, und oft auch ihres Inneren, noch übertroffen; einzelne Berge sind oft noch heller; die höchsten Grade der Helligkeit finden sich meistens bei Kratern und einigen Ringgebirgen; der allerhöchste zeigt sich im Aristarch. Ich bin zweifelhaft, ob es einen Werth hat, über die Verschiedenheit der Helligkeiten so allgemein zu sprechen;

wenigstens darf es nicht geschehen, ohne der Ausnahmen zu gedenken, die so zahlreich sind, dass man der Regel nicht sicher werden kann. Hohe Berge besitzen oft einen geringen Grad von Helligkeit; in einem einzelnen Falle sind sie sogar weit dunkler als das sie umgebende Land [s. Orig. p. 135]; dass die höchsten Gipfel auch die hellsten wären, spricht sich nirgends allgemein aus. — Besonders erwähnen die Verf. der glänzenden Krater, die nicht nur an ihrem Rande, sondern auch an ihrer ganzen inneren Fläche, lebhaft glänzen und sich im Vollmonde als die hellsten der unzähligen Lichtpunkte zeigen, womit er übersäet ist. Man sieht dann keinen Schatten und kann nicht erkennen, was erhaben und was vertieft ist; vor oder nach der Zeit des Vollmondes, wenn der Schatten sichtbar ist, zeigt sich ein im Vollmonde zu den hellsten gehörender Punkt oft als Krater, oft als einzelner Berg, oft als keins von beiden. Es ist auch etwas gewöhnliches, dass zwei neben einander liegende Krater, die, wenn ihre Schatten lang sind, kaum von einander unterschieden werden können, im Vollmonde so ungleich werden, dass der eine nicht von dem Grunde, auf welchem er liegt, zu unterscheiden ist, während der andere sehr glänzend hervortritt. — Diese Veränderlichkeit der Helligkeit tritt ihrer vollständigen Bezeichnung auf der Karte entgegen; auch ist diese mit der Darstellung der Einzelnheiten unvereinbar: die Karte gewährt also kein genügendes Bild derselben und die Beschreibung muss ihr aushelfen.

Streifen, welche eine grössere Helligkeit besitzen, als der Grund, über den sie hinweggehen, überziehen, von mehreren der grösseren Ringgebirge aus, den Mond bis zu beträchtlichen, 30, 50, ja mehrere hundert Meilen weiten Entfernungen. Sie sind vorzüglich im Vollmonde sichtbar und gehen radienartig von den Ringgebirgen aus, indem sie in geringer Entfernung des Fusses ihres Walles anfangen. Sie setzen ihren Zug über alles, was in ihrer Richtung liegt fort, es sei Ebene, Gebirge oder Rille; oft treten sie sichtbarer, oft weniger sichtbar hervor, welches letztere jedoch die Verfolgung ihrer Richtung kaum erschwert. Ihre Breite ist verschieden, meistens einige Meilen gross. In der Nähe der Ringgebirge, von welcher sie ausgehen, drängen sie sich so dicht aneinander, dass sie einen Heiligenschein bilden. Gewöhnlich wird ihr Ende nach und nach unscheinbar, so dass es sich in der Ebene verliert; in einigen Fällen brechen sie an einem Krater oder Ringgebirge plötzlich ab. — Das auffallendste dieser Strahlensysteme hat Tycho, von welchem über hundert Streifen ausgehen; unter diesen ist ein nach Nordosten gehender, doppelter Streifen, durch seine Helligkeit und eine Länge von 150 Meilen ausgezeichnet; sowie auch ein nach Nordwesten gehender, welcher, nachdem er fast verschwunden ist, nach seinem Durchgange durch das Ringgebirge Menelaus neue Lebhaftigkeit erhält und bis zur Länge von 400 Meilen verfolgt werden kann. — Es ist zwar nicht schwierig, diese Strahlensysteme auf einer Abbildung des Vollmondes wiederzugeben; allein auf einer Karte, welche nicht so-

wohl eins der verschiedenen Bilder des Mondes geben, als ihn darstellen soll, wie er wirklich ist, treten sie hinter den Einzelnheiten, mit welchen sie gefüllt ist, etwas zurück und daher nicht so deutlich hervor, als der Vollmond, der diese Einzelnheiten nicht zeigt, sie hervortreten lässt. — Der Anblick dieser Strahlensysteme könnte die Meinung erzeugen, sie seien Erhöhungen; aber sie werfen nie einen Schatten, auch nicht unter den dafür günstigsten Verhältnissen, welche schon einen sehr geringen Böschungswinkel bemerkbar machen würden. Die Beobachtungen von Beer und Mädler haben nie etwas gezeigt, was zu einer anderen Ansicht dieser Strahlen berechtigen könnte, als der, dass sie blos aus grösserer Fähigkeit ihres Grundes das Sonnenlicht zurückzuwerfen, entstehen. Auffallend ist es dabei, dass diese Fähigkeit sich radienartig von einigen der grösseren Ringgebirge aus verbreitet; allein wenn dieses auch im Ganzen richtig ist, so muss man die Streifen doch nicht alle als schnurgerade fortgehend und sich immer in bestimmten Mittelpunkten schneidend ansehen; oft finden sie sich ohne deutlichen Anfangspunkt, einzeln in der Ebene und den sogenannten Meeren. — Schröter hat sie für Bergketten und Bergadern gehalten, was jedoch mit den angeführten Beobachtungen der Verfasser nicht vereinbar ist; Herschel nahm sie für Lavaströme, welche aus den grossen Kratern ausgegangen seien, und sich weit und breit ausgedehnt haben, wogegen die Verfasser aber anführen, dass diese Ströme, welche doch den tiefsten Stellen der Oberfläche des Mondes hätten folgen müssen, selbst an Wällen von 1000 bis 1500 Toisen Höhe, ihre Richtung nicht ändern. Wenn diese Wälle wirklich schon bei der Entstehung der Streifen vorhanden gewesen sind, und sich nicht etwa später erst aufgethürmt haben, so geben sie einen entscheidenden Grund gegen jede Erklärung, welche auf Ausströmungen aus den grossen Kratern beruhet.

Hiermit schliessen sich die allgemeinen, physischen Bemerkungen der Verfasser über den Mond. Sie äussern die Furcht, die Erwartungen eines Theils ihrer Leser nicht befriedigt zu haben, indem sie vermieden haben, ihre Darstellung durch allerlei Muthmassungen über animalisches und vegetatives Leben zu würzen. Was die Erwartungen anbetrifft, so kann ich freilich nicht wissen, mit welchen der eine oder der andere Leser das Buch in die Hand nimmt; an der Befriedigung der Leser selbst, ihre Erwartungen mögen gewesen sein wie sie wollen, kann ich aber nicht zweifeln; vielen unter ihnen, wozu auch ich gehöre, würde die gesunde kraftvolle Speise durch die Würze verdorben worden sein.

Nach dem Schlusse der allgemeinen Bemerkungen über den Mond folgt nicht sogleich der Anfang der speciellen, sondern zwischen beide sind noch einige Abhandlungen zwischengeschoben, von denen zu berichten ich mir nicht versagen kann. — Zuerst treffen wir auf physische Bemerkungen über die Mond- und Sonnenfinsternisse. Es ist bekannt, dass verschiedene Mondfinsternisse einen sehr verschiedenen Anblick gewähren: zu-

weilen verschwindet der verfinsterte Mond gänzlich, so dass man ihn weder mit blossen Augen noch mit Fernröhren sehen kann; zuweilen erscheint er im rothen Lichte, wie eine glühende Kohle; zuweilen erscheint er matt grau. Der Rand des Erdschattens auf dem Monde zeigt ähnliche Verschiedenheiten: oft ist er so gut begrenzt, dass man die Zeiten, wenn er die Mondsflecken berührt, mit einiger Genauigkeit beobachten kann, oft ist er so unbestimmt, dass die Beobachtung viel rohere Näherung wird. Die gelehrten Verfasser führen zahlreiche Beispiele dieser Verschiedenheiten, aus älterer und neuerer Zeit, an und sprechen dann die Ansicht aus, dass die Verschiedenheiten von verschiedenen Zuständen der Erdatmosphäre, zur Zeit der Mondfinsterniss, herrühren. Bekanntlich ist die Strahlenbrechung in dieser Atmosphäre die Ursache davon, dass die Erde, in der Entfernung des Mondes, keinen vollständigen Schatten mehr hat; oder dass der Raum, der ohne die Strahlenbrechung beschattet sein würde, noch von dem Sonnenlichte erleuchtet wird, welches an den Rändern der Erde, an den Punkten, welche die Sonne auf- und untergehend sehen, durch die Strahlenbrechung von seinem geraden Wege abgelenkt wird. Man würde nur einen sehr geringen Schatten auf den Mond fallen sehen, wenn die Atmosphäre der Erde vollkommen durchsichtig wäre; allein die am Rande der Erde hinstreifenden Strahlen verlieren so viel Licht durch ihren Durchgang durch die Atmosphäre, dass nur ein sehr kleiner Theil desselben, den man auf den dreitausendsten geschätzt hat, von der auf- oder untergehenden Sonne zu uns gelangt. Der Lichtverlust, den ein durch die Erdatmosphäre gehender Sonnenstrahl erleidet, wird zwar desto kleiner, je weiter von der Oberfläche der Erde der Strahl durchgeht; zugleich aber vermindert sich, mit wachsender Entfernung, die Brechung, welche er erfährt. Wäre die ganze Atmosphäre, bis zu ihrer äussersten Grenze, mit Wolken gefüllt, die kein Licht durchgehen liessen, so würde offenbar nur vollständiger Schatten auf den Mond fallen und dieser vollständig verschwinden; ist sie zum Theil mit Wolken gefüllt, so tritt eine schwächere Beleuchtung des verfinsterten Mondes ein, als wenn sie von Wolken ganz frei ist. — Durch die Verschiedenheiten der Bewölkung der Erdatmosphäre erklären die Verfasser die sich bei den Mondfinsternissen zeigenden Anomalien, deren wirkliches Vorkommen sie durch eigene Beobachtungen zweier Erscheinungen dieser Art nachweisen. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass die Vorstellung, welche unsere Lehrbücher von den Mondfinsternissen geben, nicht ganz richtig ist: vom Monde aus gesehen, verschwindet die Sonne nie, sondern ihr Licht wird durch die Strahlenbrechung entweder sichelförmig um einen Theil des Erdrandes, oder kreisförmig um die ganze Erde zerstreut, und dabei mehr oder weniger geschwächt. — Auch über die Sonnenfinsternisse führen die Verfasser sehr viele, lehrreiche Beobachtungen aus älterer und neuerer Zeit an und folgern daraus, dass die Sonne von einer Lichthülle, die sich bis zu beträchtlicher Entfernung erstreckt, umgeben ist. — Eine

zweite Abhandlung betrifft das Erdenlicht auf dem Monde, dem die Verfasser vollständigere Beobachtung wünschen; ihre eigenen Beobachtungen bestätigen, dass die von einigen Astronomen behaupteten vulkanischen Ausbrüche im dunklen Theile des Mondes nichts anderes sind, als blosse Wirkungen dieses Lichtes. — In einem kurzen Aufsatze (III) führen die Verfasser Einiges an, welches darauf zu deuten scheint, dass die höchst unbedeutende Mondatmosphäre, welche mit den, auch oben angeführten Gründen gegen ihr Vorhandensein, noch möglicherweise vereinigt werden kann, nicht gänzlich fehle. So schwache Spuren als die sind, durch welche eine Ursache von dieser Kleinheit sich allein wirksam zeigen könnte, werden indessen kaum durch Beobachtung erkannt werden können: ich glaube nicht, dass man wagen darf, einen schwach bläulichen Schimmer, den die Verf. ein paar Mal an Gegenständen in der Lichtgrenze bemerkt haben, als eine Wirkung dieser Ursache geltend zu machen; die Formveränderung, welche ein anderer Beobachter [v. Boguslawski] an Fixsternen, beträchtliche Zeit vor ihrem Eintritte in den Mondrand, wahrgenommen hat, hat gewiss eine andere Ursache gehabt, indem doch nicht an eine so weit ausgedehnte Atmosphäre gedacht werden kann. — Eine IV. Abhandlung betrifft den Einfluss des Mondes auf die Witterung und ist dem einen der Verfasser, Herrn Mädler, allein zuzuschreiben. Er führt die verschiedenen vorhandenen Untersuchungen dieses Gegenstandes von Schübler, Eisenlohr, beiden Bouvard's, Flaugergues und Everest meistens umständlich an und vermehrt ihre Zahl durch zwei eigene, deren eine auf 17jährige Barometer-, Thermometer- und Witterungsbeobachtungen, von ihm in Berlin angestellt, beruhet, während die andere auf 4jährigen Beobachtungen gegründet ist, welche von Trentepohl und Chenon zu Christiansburg in Guinea, also in einem Klima gemacht wurden, in welchem die zufälligen Störungen der Regelmässigkeit der atmosphärischen Erscheinungen weit kleiner sind, als in Europa. Ich muss mich begnügen, das Gesammtresultat, welches Herr Mädler aus diesen Untersuchungen zieht, bloss ananzuführen: der Mond ist nicht ohne allen Einfluss auf die klimatischen Verhältnisse des Erdkörpers, aber dieser Einfluss ist gering und den Einflüssen der Sonne und anderer, nicht nachzuweisender Ursachen untergeordnet; er zeigt sich im Stande des Barometers, in der Wärme, in der Heiterkeit des Himmels und in der Regenmenge; allein die bisherigen Untersuchungen reichen noch nicht hin, in Zahlen bestimmte Formeln dafür festzustellen. — Endlich geht der speciellen Selenographie noch eine, von grosser Belesenheit zeugende historische Uebersicht voran, welche die sich nach und nach entwickelnden Kenntnisse der Bewegung des Mondes um die Erde, und später auch um seine Axe, sowie auch der Beschaffenheit seiner Oberfläche, verfolgt. Ich überspringe einen sehr grossen Zeitraum, und gehe gleich zu dem über, was die Verfasser von der genaueren Bestimmung der Rotationselemente des Mondes sagen. Wenn der Mond

sich ursprünglich in derselben Zeit, in welcher er um die Erde läuft, um eine seiner Hauptaxen gedrehet, und keine plötzliche Störung, etwa durch den Anstoss eines Kometen, erfahren hat, so ist nur ein Element zu bestimmen, nämlich die Neigung seines Aequators gegen die Ebene seiner Bahn; die Knotenlinie des Aequators des Mondes fällt dann mit der Knotenlinie seiner Bahn auf der Ekliptik zusammen. Soll aber über den ursprünglichen Zustand und über das Verbleiben in demselben nichts vorausgesetzt werden, so kommen noch zwei Elemente dazu, nämlich die beiden, von welchen die Kenntniss der physischen Libration abhängt. Wie diese drei Elemente in dem Orte eines Punktes auf der Mondscheibe hervortreten, ist theoretisch bekannt; es müssen also drei unbekannte Grössen durch eine Reihe von Beobachtungen dieses Ortes an den Tag gelegt werden. Diesen Zweck hatten in der That zwei Beobachtungsreihen, welche, auf den Wunsch von Laplace, auf der Pariser Sternwarte [von Bouvard und Nicollet] angestellt wurden.

Obgleich der darauf gewandte Fleiss eines ausgezeichneten Erfolges würdig war und wirklich eine beträchtliche Sicherheit der Bestimmung gewährt hat, so ist der Erfolg doch noch nicht so gross gewesen, dass man das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer physischen Libration, bis auf eine Grenze sicher, über welche Beobachtungen noch aufklären können, behaupten kann; dass sie so klein ist, dass nur sehr genaue Beobachtungen sie zeigen können, ist nicht mehr zweifelhaft. Ueber die weitere Vermehrung der Genauigkeit der Beobachtungen bemerken die Verfasser, dass es vorzüglich auf die Vermeidung des Einflusses der Ungleichheiten des Mondrandes und auf die Wahl eines möglichst unzweideutig erscheinenden Punktes auf dem Monde, ankommt. Ich glaube, aus eigenen Erfahrungen schliessen zu müssen [vgl. Abh. 144 p. 241 und Abh. 164 p. 328], dass die Ungleichheiten des Mondrandes gefährlicher aussehen, als sie sind, falls man nämlich die hervorragenden Gipfel vermeidet, indem man für den Rand die Kreislinie annimmt, die dem sichtbaren, ungleichen Rande am meisten entspricht, also zwischen den Vertiefungen und Erhöhungen, den ersteren näher, hindurchgeht. Als zu beobachtenden Punkt ziehen die Verfasser einen kleinen Krater dem von den französischen Astronomen angewandten Manilius vor. — Noch von einer anderen Seite kann zum vollständigsten Gelingen einer neuen Bestimmung der Rotationselemente beigetragen werden, nämlich durch eine sorgfältige Wiederholung der Entwickelung des Ausdruckes für die Horizontalparallaxe des Mondes, deren jedesmalige Grösse Einfluss auf den Halbmesser des Mondes hat; dass aber diese, durch die unter der Presse befindliche Mondstheorie von Hansen, schon erlangt werden wird, ist nicht zu bezweifeln. Endlich müssen dergleichen Beobachtungen, bei denen die Erlangung der äussersten Feinheit der Zweck ist, nur vorgenommen werden, wenn der Apparat vollkommen geeignet und die Luft ruhig und in jeder Beziehung günstig ist. — Dass

die Verfasser davon sprechen, macht ihren Willen, sich diesen Beobachtungen hinzugeben, wahrscheinlich; dass sie ausführen, was sie ausführen wollen, zeigen ihre Mondkarte und das vorliegende Werk, wobei weit grössere Schwierigkeiten zu überwinden waren, als bei der Bestimmung der Rotationselemente zu erwarten sind. — Was in der historischen Uebersicht sonst noch gesagt ist, um die Arbeit der Verfasser mit früheren, ähnlichen Arbeiten in Verbindung zu setzen, darf ich jetzt unberührt lassen, da ich schon in meiner Anzeige des ersten Viertels der Karte [p. 337 fl.] davon gesprochen habe.

Man wird nicht von mir fordern, dass ich den zweiten Theil, die topographische Beschreibung der sichtbaren Mondsoberfläche, welcher den grösseren Raum des Werkes füllt, im Einzelnen durchgehe. Solche Bemerkungen kann man (wenigstens ich) nicht im Zusammenhange lesen und noch weniger verstehen. Man wird angelegentlich danach suchen, wenn Veranlassung vorhanden ist, über irgend eine Einzelnheit Aufklärung zu wünschen. Diese habe ich z. B. über den räthselhaft gewordenen Alhazen verlangt, und glaube eine Probe von dem Inhalte dieses Theils des Werkes anzuführen, indem ich den Stand der Frage, wie er vor und nach demselben ist, auseinandersetze. Schröter zeichnete den Alhazen zuerst am 2. November 1788 (§ 85 Taf. VI) als eine von einem geschlossenen Ringgebirge umgebene Einsenkung; südlich, nahe bei ihr ein 3 Meilen langes Gebirge. Er bemerkt, dass die Einsenkung, unter allen Erleuchtungswinkeln, mehr oder weniger dunkelgrau erscheine und man sie unter allen Umständen sehen könne, weshalb er sie auch jahrelang zur Grundlage anderer Messungen angewandt habe (§ 835). Er fand jedoch den Alhazen in seinem Ansehen oft ganz, und bis zur Unkenntlichkeit verschieden, allein zuweilen auch wieder so, wie er ihn zuerst gesehen hatte. Dieses war namentlich am 2. Juni 1794 der Fall; auch am 1. März 1797, als Schröter schon ganz entwöhnt gewesen zu sein scheint, den Alhazen deutlich wiederzuerkennen, trat er als ein gegen Norden geöffnetes Ringgebirge auf eine Art hervor, welche dem anfänglichen Bilde zwar nicht gleich, jedoch wohl nicht mehr davon verschieden ist, als durch das nun angewandte stärkere Fernrohr und die immer veränderte Stellung und Beleuchtung der Mondflecken, füglich erklärt werden kann. Wenigstens gab diese Beobachtung Schröter'n keinen Argwohn gegen die Identität des früher und später gesehenen Alhazen; auch ist er der Meinung, dass man von der Veränderlichkeit der Erscheinung nicht auf physische Veränderung schliessen müsse, obgleich er an eine atmosphärische, hin und wieder vorkommende Verdeckung des Kraters denkt. Der Unterschied zwischen der ersten und letzten Abbildung ist hauptsächlich, dass jene ein geschlossenes, diese ein gegen Norden geöffnetes Kratergebirge zeigt; zwischen beiden liegt wenigstens eine, der ersteren ganz entsprechende Ansicht, während mehrere ganz, und zwar bis zur Unkenntlichkeit davon abweichende, dazwischen liegen.

Um über die wahre Beschaffenheit des Alhazen auf's Reine zu kommen, suchte ihn Kunowsky im Jahre 1821 auf's Neue (Astr. Jahrb. 1825), fand aber den Krater, den Schröter zuletzt geöffnet gesehen hatte, gänzlich verschwunden. Im Jahrbuche 1827 trat Herr Pastorff (nicht 1828 und nicht Köhler, wie die Verfasser irrthümlich schreiben) dieser Beobachtung durch eine Reihenfolge von 6 Zeichnungen entgegen, welche an der Stelle des Alhazen etwas zeigen, was wohl mit den Schröter'schen Zeichnungen zusammengereimt werden kann. Jedenfalls macht es die beträchtliche Veränderlichkeit des Anblickes dieser Gegend anschaulich; sowie es, übereinstimmend mit Schröter's eigenen Wahrnehmungen zeigt, dass diese Veränderlichkeit, so auffallend sie hervortritt, auch wieder zu den früheren Zuständen zurückführt. Hierdurch verliert die Annahme wirklicher Veränderungen des Alhazen die Wahrscheinlichkeit, und würde sie erst wiedererlangen, wenn nachgewiesen werden könnte, dass entweder das sichtbare Zurückkehren zu dem früheren Zustande nicht vollständig genug, oder kein wirkliches ist. Indessen bleibt es doch wünschenswerth, den Grund näher kennen zu lernen, welcher den scheinbaren gänzlichen Widerspruch zwischen Wahrnehmungen von Schröter und Kunowsky, mit anderen, auch von Schröter und Herrn Pastorff erzeugt hat. Ich habe also bei unseren Selenographen nachgesehen und nachgelesen: ihre Karte zeigt ein mit zwei Gipfeln versehenes Gebirge (α), welches ich für dasselbe halte, welches Schröter südlich von Alhazen gezeichnet hat; nördlich von diesem Gebirge, seiner relativen Lage nach übereinstimmend mit Schröter's Alhazen, zeigt sie ein Thal, welches von zwei gekrümmten, ihre Höhlungen gegen einander kehrenden Bergrücken eingeschlossen, gegen Norden und Süden aber offen ist. Dieses Thal halten die Verfasser für Schröter's Alhazen; sie erklären seinen Helligkeitswechsel durch verschiedene Beleuchtung und sein zuweilen stattfindendes Verschwinden durch seine Oeffnungen, durch welche sein Grund mit dem gleich hell erleuchteten Mare Crisium in Verbindung tritt, so dass es einen Theil desselben auszumachen scheint. — Um ganz vollständige Befriedigung hervorzubringen, müsste man noch zeigen, dass dieses Thal, unter ähnlicher Libration und Stellung des Mondes gegen die Sonne, einen Anblick gewährt, welcher Schröter's verschiedenen Zeichnungen gemäss ist; sowie auch, dass dasselbe, oder was gelegentlich dafür angesehen sein mag, sich unter den Umständen, unter welchen Schröter veranlasst wurde, es zum Vergleichungspunkte auszuwählen, wirklich mehr oder weniger dazu eignete. — Um keine Verwirrung zu veranlassen, erinnere ich noch, dass die Verfasser einen anderen, südlicher gelegenen Gegenstand, nämlich ein wirkliches Kratergebirge, Alhazen nennen. — Bei einer anderen Gelegenheit bemerken sie, dass Gegenstände in der Nähe der Ränder des Mondes immer die grössten Schwierigkeiten darbieten werden, wenn Zweifel gegen ihre Unveränderlichkeit erhoben werden; in welchem Maasse diese Bemerkung ge-

gründet ist, mag auch das über Alhazen Angeführte zeigen. Ich erinnere bei dieser Gelegenheit daran, dass eine Reihenfolge von Beobachtungen einer Mondsgegend, welche in aufeinander folgenden Monaten, immer an demselben Tage des Mondesalters vorgenommen wird, einen ganz anderen Eindruck davon gewähren kann, als eine andere Reihe, welche man bei demselben Mondsalter, aber die halbe Umlaufszeit der Apsiden später, macht; vielleicht erklärt sich hierdurch einigermassen, warum Schröter den später oft anhaltend so unbestimmt erscheinenden Alhazen zu einem Vergleichungspunkte wählte. —

Ich halte für überflüssig, von Beer und Mädler's Arbeit über den Mond mehr zu sagen: sollte mir nicht gelungen sein, durch das Gesagte ihr Wesen zu bezeichnen, so würde es mir durch das, was ich noch hinzusetzen könnte, noch weniger gelingen. Auch mein Gesammturtheil darüber brauche ich nicht besonders auszusprechen, da meine beiden Anzeigen klar genug zu Tage legen, dass der Anfang und das Ende der Arbeit mich erfreuet haben. Aber ich finde gut, zu sagen, welchen wissenschaftlichen Rang ich diesen Beschäftigungen mit dem Monde beilege. Ich lege ihnen den Rang bei, den ich astronomischen Arbeiten einräume, die eine grosse Lücke der Wissenschaft ausfüllen; die nach einem umfassenden Plane entworfen und mit durchgreifendem Fleisse ausgeführt sind; deren Ausführungsart den Beweis liefert, dass sie nicht unbedacht, sondern nach erlangter Ueberzeugung von der Hinlänglichkeit der Kräfte, unternommen wurden. Solchen seltenen Arbeiten gebührt ein hoher Rang, und diesen räume ich der gegenwärtigen mit Vergnügen ein. — Mögen Beer und Mädler sich ihres schönen Werkes erfreuen, und möge auch der Neid seinen Werth unangetastet lassen! —

Stellarum duplicium et multiplicium Mensurae micrometricae in Specula Dorpatensi institutae etc. Auctore F. G. W. Struve. Petropoli 1837. (CLXXX und 331 Seiten in gross Folio.)[1]

(Jahrbücher für wissensch. Kritik. 1837. II. Nr. 78, 79, 80.)

Wir haben eine grossartige Leistung anzuzeigen; eine Leistung, welche sich in die Reihe der umfangreichsten stellt, die man in neuerer, die ältere in dieser Beziehung weit übertreffender Zeit, durch astronomische Beobachtungen erlangt hat; eine Leistung, welche einen wesentlichen und merkwürdigen Theil der Kenntniss des Fixsternenhimmels betrifft. — Der wissenschaftliche Werth und die äussere Ausstattung des vor uns liegenden Werkes sind einander entsprechend. Der erstere ehrt seinen Verfasser;

1) [309 d. allgem. Verz.]

die letztere ehrt die Petersburger Akademie der Wissenschaften, welche das Werk hat drucken lassen. Vielfältige und grosse Anerkennung, welche eine solche Arbeit ihrem Urheber eingebracht hat, ehrt das Land, in welchem er lebt.

Ehe ich den Inhalt des Werkes näher bezeichne, erlaube ich mir, die Aufmerksamkeit auf den Zustand unserer Kenntniss des Fixsternenhimmels zu lenken, auf das, was er um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war, und auf das, was er gegenwärtig ist. Damals war Alles in der Astronomie, und damit auch die Kenntniss der Fixsterne, weit hinter der vorausgeeilten Newton'schen Theorie zurückgeblieben; es erschienen aber Männer wie Bradley, Tobias Mayer und Lacaille, welche die Kraft besassen, das Fehlende deutlich zu erkennen, zu seiner Ergänzung geeignete Mittel zu ergreifen und ihre Anwendung fleissig zu verfolgen. Wenn man jetzt auf das zurücksieht, was diese Männer, auch für die Kenntniss des Fixsternenhimmels, welche die Grundlage und der Anfang aller astronomischen Untersuchungen ist, geleistet haben, so wird nur durch einschläfernden Einfluss von Zeitverhältnissen erklärlich, dass man auf der eröffneten Bahn nicht fortschritt. Jedenfalls ist es Thatsache, dass, nachdem Bradley Beobachtungen gemacht hatte, durch welche die Oerter von mehr als 3000 Fixsternen, mit grosser, den Forderungen der Wissenschaft auch jetzt noch angemessener Genauigkeit bestimmt werden konnten, in vielen Jahren nichts Erhebliches hinzugesetzt wurde; dass vielmehr die Schritte, welche auf der Sternwarte zu Greenwich unterhalten wurden, auf der einzigen, deren Leben in dieser Zeit die Geschichte anerkennen wird, nicht immer Vorschritte waren. Indessen unterbrach Herschel die eingetretene Ruhe: er schuf sich die Mittel zur erfolgreichen Durchforschung des Himmels; er entdeckte eine grosse Menge doppelter und mehrfacher Sterne; er gründete auf eine sinnreiche Art von Ausmessung ein Urtheil über die Figur, welche das, auch unsere Sonne enthaltende Fixsternensystem begrenzt; er entdeckte mehrere tausend Nebelflecken und suchte zu zeigen, dass sie dem unsrigen ähnliche Sternensysteme seien. — Nicht durch so grossartige Uebersichten, aber dagegen auf eine Art, welche die eigentliche Astronomie näher berührt, trug Lalande zur Kenntniss des Fixsternenhimmels bei, indem er Beobachtungen anordnete, durch welche die Oerter von 50000 Sternen festgesetzt worden sind. — Gleichzeitig, und später noch einmal, unternahm Piazzi eine, auf oft wiederholte und die Kraft seiner Hülfsmittel erschöpfende Beobachtungen gegründete Bestimmung der Oerter von 7646 Sternen. Diese, verbunden mit der Kenntniss der Oerter der Sterne für Bradley's Zeit, zu welcher man ein halbes Jahrhundert nach seinem Tode gelangt war, führte zu der ersten genaueren Bestimmung der unter ihnen stattfindenden kleinen Bewegungen; auch gab sie die Mittel zur Berechnung der Lalande'schen Beobachtungen und vieler anderer, welche bei vorkommenden Gelegenheiten angestellt waren und noch angestellt werden.—

Es folgten nun ausgedehnte Arbeiten, deren Zweck war, die Grundbestimmungen am Fixsternenhimmel, auf welchen alle astronomische Resultate beruhen, sicherer zu befestigen, als früher geschehen war. — Nach der Erreichung dieses Zieles wurden, auf einer unserer Sternwarten [Königsberg], die Lalande'schen Arbeiten wieder aufgenommen und viele Jahre lang fortgesetzt, so dass, durch eine Masse von 75000 Beobachtungen, die Oerter einer noch weit grösseren Zahl von Sternen bis zu geringerer Helligkeit herabgehend und den Himmelsgrund allenthalben füllend, bekannt wurden. — Struve und der zweite Herschel wandten ihre starken Fernröhre und Spiegelteleskope zur Aufsuchung bisher unbekannter Doppelsterne an, und vermehrten die Zahl der von Herschel, dem Vater, gefundenen weit beträchtlicher, als sie durch andere, nicht gerade auf diesen Zweck gerichtete Beobachtungsreihen, z. B. die Lalande'sche und die sich ihnen anschliessende [s. Abh. 100], gelegentlich schon vermehrt worden war. Struve's Verzeichniss von 1827 [Catalogus novus etc. Dorpat] enthält alle bis dahin bekannt gewordene Doppelsterne, 3112 an der Zahl; es ist später noch beträchtlich vermehrt worden, vorzüglich durch den zweiten Herschel, der von seinem Vater nicht nur die umfangreichen Ansichten und den Eifer für Forschungen am Sternenhimmel geerbt hat, sondern beide durch grosse mathematische und physikalische Ausbildung erfolgreicher zu machen im Stande ist. — Ihm verdanken wir auch die Hinzufügung einer grossen Zahl neuer Nebelflecken zu den, schon durch seinen Vater bekannt gewordenen. Auch werden wir ihm die Kenntniss des südlichen, in Europa unsichtbaren Himmels verdanken, zu dessen Durchforschung er sich jetzt auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung befindet. — Für die Bestimmung der Oerter vieler Sterne in diesem Theile des Himmels, mit welcher Lacaille sich schon beschäftigt hatte, ist durch die Bemühungen Sir Thomas Brisbane's, Rümker's, Dunlop's, Johnson's und Henderson's in der neueren Zeit sehr Vieles geleistet worden. — Ueber diejenigen Sterne, welche eigene Bewegungen von einer merklichen Grösse haben, hat Argelander neue Beobachtungen gemacht und sie in einem diesem Gegenstande gewidmeten Werke [DLX stellarum fixarum positiones mediae p. a. 1830. Helsingfors 1835] untersucht.

Diese Uebersicht zeigt eine Masse von Arbeiten, durch vieljährige Thätigkeit Vieler hervorgebracht, deren Ziel die Kenntniss des Sternenhimmels war. Vergleicht man das, was dadurch erlangt worden ist, mit dem, was früher vorhanden war, so wird man der Zeit, welche diese Arbeiten erzeugt hat, den Ruhm nicht streitig machen, den bei weitem grössten Theil unserer Kenntniss geliefert zu haben. Indessen sind die angeführten Beiträge von sehr verschiedener Art: ein Theil davon besteht in der Aufsuchung früher unbekannter Gegenstände am Himmel, ein anderer in der Bestimmung der Oerter und Bewegungen schon bekannter. Der letztere gehört zu der eigentlichen Astronomie, während der erstere nur die Be-

schreibung des Himmels vervollständigt. Allein auch dieser tritt in die Astronomie ein, wenn die aufgefundenen Gegenstände Anlass zu Beobachtungen und Folgerungen gewähren. Dieses ist der Fall bei den Doppelsternen gewesen, welche nicht allein aufgesucht, sondern auch ihrer gegenseitigen Lage und Entfernung nach beobachtet worden sind.

Als Herschel I. eine grössere Zahl von Doppelsternen auffand, entging es seinem hellen Verstande nicht, dass sie, wenigstens der grösseren Zahl nach, zusammengehörige, durch die Anziehungskraft mit einander verbundene Sternenpaare sind. Er gelangte zu dieser Ueberzeugung, selbst ehe seine Beobachtungen diejenigen gegenseitigen Bewegungen der einzelnen Paare gezeigt hatten, welche nothwendige Folge ihrer physischen Verbindung sind: die grosse Unwahrscheinlichkeit, durch bloss zufällige Vertheilung der Sterne am Himmel, viele derselben einander so nahe gebracht zu sehen, wie sie sich wirklich zeigten, war in der That hinreichend, diese Ansicht zu entfernen. Als Herschel nach einer Reihe von Jahren die Beobachtungen der Doppelsterne wiederholte, und dadurch Bewegungen erkannte, welche nur durch gegenseitige Anziehung erklärt werden können, erhielt er eine unmittelbare Bestätigung dessen, was dringende Wahrscheinlichkeit ihn als wahr anzunehmen veranlasst hatte. — Am auffallendsten trat die physische Verbindung der Doppelsterne hervor, als die Berechnung der Bradley'schen Beobachtungen im Jahre 1812 zeigte, dass der 61te Stern des Schwans, ein schöner Doppelstern, eine sehr grosse eigene Bewegung besitzt, welche seinen beiden Sternen gemeinschaftlich, und mit deutlicher Umlaufsbewegung beider um ihren Schwerpunkt verbunden ist [s. Abh. 80].

Es ist also, wenigstens seit 25 Jahren, nicht mehr der kleinste Zweifel an der physischen Verbindung der Doppelsterne untereinander vorhanden. Jedes Paar derselben besteht aus zwei Sonnen, welche sich um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt bewegen. Es ist möglich, dass einige wenige Doppelsterne von anderer Art sind, nämlich wirklich sehr weit auseinander stehen und nur wegen der zufälligen Nähe unserer Sonne bei der sie verbindenden geraden Linie in geringer Entfernung erscheinen; aber dieses kann nur seltene Ausnahme von einer allgemeinen Regel sein. — Als die Natur der Doppelsterne bekannt geworden war, trat der Wunsch hervor, sie ihrer gegenseitigen Stellung nach, genau beobachten zu können, um dadurch das zu erhalten, wovon weitere Folgerungen über die Elemente ihrer Bewegung allein ausgehen können. Herschel selbst hatte zwar von einer beträchtlichen Anzahl solcher Sterne sowohl die Entfernung, als die Richtung (den Positionswinkel) angegeben, und zwar hatte er diese Beobachtungen zu zwei verschiedenen, 20 Jahre von einander entfernten Zeiten wiederholt; allein dieses war noch viel zu wenig, um darauf mehr als ganz allgemeine Folgerungen gründen zu können. Auch wenn es vollständiger gewesen wäre, würde dennoch das Bedürfniss fortgesetzter Be-

obachtungen nicht weniger fühlbar geworden sein, denn diese hätten die aus den früheren gezogenen Folgerungen bestätigen und ihre Genauigkeit vermehren müssen. — Indessen waren die Mittel, welche Herschel zu seinen Messungen anwenden konnte, nicht geeignet, volles Zutrauen zu denselben einzuflössen; namentlich mussten sie die Entfernungen beträchtlich unsicher angeben, während sie die Richtungen mit grösserer Sicherheit verrathen konnten. Durch diesen Umstand wurde es zweifelhaft, ob Herschel's Beobachtungen überall zur genaueren Bestimmung der Bahnen der Doppelsterne mit zugezogen werden durften.

Beobachtungen der Doppelsterne müssen, wenn sie gültige Beiträge zur Bestimmung ihrer Bahnen geben sollen, höchst genau sein; eine Ungenauigkeit von einer Grösse, welche für andere Anwendungen von Beobachtungen vielleicht wenig in Betracht kommt, kann, wenn sie in der Entfernung eines Doppelsterns stattfindet, die Folgerungen, auf welche sie Einfluss erhält, gänzlich unrichtig machen. Dieses ist eine Folge der Kleinheit der scheinbaren Entfernungen dieser Sterne, zu welcher ein, seiner Grösse nach kleiner Fehler, schon ein beträchtliches Verhältniss erhält. Unsere genauesten Meridianbeobachtungen sind daher nicht hinreichend, brauchbare Angaben über die Doppelsterne zu liefern; sie sind es desto weniger, da die Nähe der Sterne beieinander die Zuverlässigkeit der Beobachtung einer jeden von ihnen beeinträchtigt. Hier sind immer nur zwei Sterne in kleiner Entfernung miteinander zu vergleichen, während die Beobachtungen, welche man im Meridiane macht, von jeder Beschränkung dieser Art frei sein müssen und frei sind. Diese Beschränkung der Beobachtungen auf kleine Entfernungen muss zur Vermehrung der Genauigkeit der dazu dienlichen Einrichtungen benutzt werden.

Wirklich besitzen die Astronomen seit langer Zeit Fadenmikrometer, welche in dem Brennpunkte des Objectives eines Fernrohres, es sei dioptrisch oder katoptrisch, angebracht, die Messung einer kleinen Entfernung mit derselben Sicherheit ergeben, mit welcher man im Fernrohre sehen kann. Diese Mikrometer würden, insofern es sich um Messungen der Doppelsterne handelt, nichts zu wünschen übrig lassen, wenn die tägliche Bewegung der Sterne ihrer Anwendung nicht sehr grosse Hindernisse in den Weg legte. Will man sie anwenden, ohne diese Hindernisse beseitigt zu haben, so wird man gezwungen, auf beide Sterne zugleich seine Aufmerksamkeit zu wenden, ihren centralen Durchschnitt durch die beiden Fäden des Mikrometers in einem Augenblicke zu beurtheilen, oder, wenn dieses nicht geschehen kann, dem Fernrohre eine Bewegung zu geben, welche den einen Stern so lange auf dem Faden erhält, bis auch die Beobachtung des anderen vollführt ist. Es ist vielleicht möglich, dass man hierin eine gewisse Fertigkeit erwerben kann; dass sie von allen Beobachtern erworben wäre, ist der Erfahrung nach mehr als zweifelhaft.

Indessen beschränkte sich hierauf die ältere Beobachtungsmethode der

Doppelsterne. Herschel konnte keine andere anwenden. Dass ihm die Beobachtung der Positionswinkel besser gelang, als die Beobachtung der Entfernungen, ist zu erwarten, weil man den Parallelismus der durch die beiden Sterne gelegten geraden Linie mit dem Faden des Mikrometers, auch bei der Bewegung der ersteren, weit leichter beurtheilt, als die Gleichheit der Entfernungen der Sterne und der Fäden. — Der angelegentliche Wunsch, Beobachtungen über Doppelsterne zu erhalten, und die Entbehrung eines von der gerügten Unvollkommenheit freien Apparates, veranlasste nicht nur Struve, sondern auch Herschel II. und South, mehrere Jahre vor dem Anfange der Beobachtungen, welche das gegenwärtige Werk enthält, der älteren Methode zu folgen. Wenn diesen, nach Herschel's Zeit, ersten Versuchen, auch bei weitem nicht der Werth zuzuschreiben ist, welchen ein in jeder Hinsicht vervollkommneter Apparat und der durch das Gelingen vermehrte Eifer, gegenwärtig zur Folge gehabt haben, so bin ich doch weit entfernt, ihnen Brauchbarkeit abzusprechen; vielmehr betrachte ich sie als Beobachtungen aus früheren Jahren, welche, so wie auch die noch früheren von Herschel dem Vater, wenn sie richtig angewandt werden, ihrer älteren Epoche zufolge, von wesentlichem Nutzen sein können. Struve fing im Jahre 1819 an, mit einem Troughton'schen Fernrohre von 5 Fuss, Positionswinkel von Doppelsternen zu beobachten; er setzte dieses bis zur Mitte 1821 fort, wo er ein Fraunhofer'sches Fadenmikrometer an demselben Fernrohre anbrachte und nun auch, bis 1823, Entfernungen maass. Herschel II. und South machten von 1821 bis 1823 gemeinschaftlich Beobachtungen über Doppelsterne, wozu sie zwei Aequatoreal-Instrumente von 5 und 7 Fuss anwandten; die Zahl der beobachteten Doppelsterne ist 380; die darüber bekannt gemachte Abhandlung vermehrt ihren eigenen Werth noch durch eine Anführung und, wenn Veranlassung vorhanden ist, auch Beurtheilung anderer Beobachtungen derselben Sterne. Von dem Ende dieser Beobachtungsreihe an, bis 1825, machte South allein eine neue, deren Frucht die Bestimmung von 458 Doppelsternen ist, worunter jedoch mehrere von so grosser Entfernung vorkommen, dass man sie wohl nicht mehr zu den eigentlichen Doppelsternen zählen kann. — Schon im Jahre 1816 hatte Herschel II. die Wiederbeobachtung der Doppelsterne seines Vaters angefangen; später machte er die auf Beobachtungen von 1829 und 1830 gegründete Bestimmung von 364 solchen Sternen bekannt [vgl. auch die Cataloge in: Mem. Astr. Soc. Voll. II, III, IV, VI, IX].

Wir erkennen diese Arbeiten über die Doppelsterne dankbar an; allein den Erfolg, welchen die neuere Arbeit von Struve besitzt, konnten sie nicht haben; auch übertrifft diese sie an Vollständigkeit. Der Grund der grösseren Vollkommenheit der neueren Beobachtungen liegt in dem vervollkommneten Apparate und in dem Eifer, mit welchem er angewandt worden ist. Es ist den Lesern wahrscheinlich schon bekannt, dass die Dorpater Sternwarte eins der grössten, jetzt vorhandenen Fernröhre, von $13\frac{1}{2}$ Fuss

Brennweite und 9 Zoll Oeffnung, besitzt, welches so aufgestellt ist, dass seine Bewegung der täglichen der Sterne folgt, so dass ein angebrachtes Uhrwerk die Sterne ruhig in seinem Sehefelde erhält. So wie die beträchtliche Kraft eines solchen Fernrohrs dem Sehen der Gegenstände und ihren Messungen äusserst günstig ist, so tritt das Uhrwerk als ein wesentliches Hülfsmittel zur Vervollkommnung der letzteren hervor. Es soll das Geschäft übernehmen, die Sterne auf den Fäden des Mikrometers zu erhalten und führt es weit vollkommener aus, als eine mit der Hand zu drehende Schraube würde thun können. Wenn die Ruhe der Sterne, beziehungsweise auf die Fäden im Fernrohre, durch das Uhrwerk vollkommen erhalten wird, kann das Mikrometer mit derselben Sicherheit zur Messung der Entfernung eines Doppelsternes angewandt werden, mit welcher es, in dem nicht bewegten Fernrohre, die Messung der Entfernung zwischen zwei festen Punkten auf der Erde ergeben würde; wenn das Uhrwerk nicht vollkommen, sondern näherungsweise leistet, was es leisten soll, so wird zwar von dieser Sicherheit etwas verloren; es scheint aber nicht, dass dieser Verlust merklich ist, wenigstens erwähnt Struve keiner Schwierigkeit dieser Art, obgleich er kleiner Abweichungen des Ganges der Uhr gedenkt (p. XVII). Ein durch ein Uhrwerk bewegtes, den Sternen genau folgendes und mit einem Mikrometer versehenes Fernrohr, muss eben so vollkommene Messungen kleiner Entfernungen gewähren, als das Heliometer, dessen Vorzug dann nur noch in seiner gleich vortheilhaften Anwendbarkeit auf grössere Entfernungen und in der Entbehrlichkeit jeder Fadenbeleuchtung besteht. — Die Verbindung des Fadenmikrometers mit einem Uhrwerke ist ein, der grösseren oder kleineren Vollkommenheit des letzteren nach, mehr oder weniger bedeutender Schritt zur Vervollkommnung der Beobachtung der Doppelsterne; ein Verdienst Fraunhofer's, welches vorzüglich die Astronomen mit Dank erkennen werden, die auf die Anwendung solcher Mikrometer an Fernröhren ohne Uhrwerk viele Zeit verwandt haben, ohne durch vollkommen sichere Resultate belohnt worden zu sein. Es ist zu vermuthen, dass nach den in Dorpat und in Königsberg gemachten Erfahrungen über den Werth eines Uhrwerkes an einem Fernrohre, alle grösseren, aequatorealartig aufgestellten Instrumente dieser Art, diesen Zusatz erhalten werden.

Der Werth des mit irgend einem Apparate Geleisteten muss indessen nicht mit dem Werthe des Apparates selbst verwechselt werden. Der Apparat macht nicht die Beobachtungen; er ist Hülfsmittel für den Mann, der sie macht. Es ist nicht zweifelhaft, dass ein stärkerer Apparat mehr Hülfe leistet, als ein schwächerer; aber es ist auch nicht zweifelhaft, dass der letztere in dem Besitze des Einen mehr leisten kann, als der erstere in dem Besitze des Anderen. Es fehlt nicht an Erfahrungen, welche dieses bestätigen; Einrichtungen, welche hundert Mal kaum beachtet worden sind, haben zum hundertundeinten Male vortreffliche Früchte erzeugt; die, wovon

man grosse Früchte erwartet hat, haben sehr oft nicht die geringsten hervorgebracht. Wir müssen also nicht bloss den Dorpater Apparat, sondern auch die Art wie er angewandt worden ist, kennen lernen.

Die Einleitung des Struve'schen Werkes gibt davon völlige Rechenschaft; das Werk selbst spricht den äussersten Fleiss aus, mit welchem die Beobachtungen verfolgt worden sind. Dieser Fleiss ist das, wovon alles, was sonst noch zu loben ist, ausgehen muss; wer so viele Begeisterung für den Gegenstand eines durchzuführenden Unternehmens besitzt, dass er ihn mit der Anstrengung seiner ganzen Kraft verfolgen kann, muss ihn ganz verstehen und deshalb auch die Mittel finden, ihn ordentlich durchzuführen. Wir kehren daher die Reihenfolge des Werkes um, und weisen zuerst den Fleiss nach, womit Struve sich den Messungen der Doppelsterne hingegeben hat. Von den 3112, in dem Verzeichnisse von 1827 angegebenen Doppelsternen, hat er mehrere ausgeschlossen; namentlich fast alle über 16″ von einander entfernten, falls der Gefährte von geringerer Helligkeit als ein Stern der 9ten Grösse ist; ferner fast alle über 32″ entfernten, ohne Rücksicht auf die Helligkeit des Gefährten; die in Sternhaufen vorkommenden; die, deren Hauptstern kleiner ist als 9ter Grösse; endlich einige, deren Gefährte so klein war, dass er sich einer genauen Messung entzog. Dagegen hat er einige, in dem Verzeichnisse nicht enthaltene Doppelsterne hinzugenommen. Die Anzahl aller Sterne, deren Messung das Werk enthält, ist hierdurch auf 2641 gekommen. Ueber diese Zahl hat Struve 11065 Beobachtungen gemacht. Diese Masse von Beobachtungen ist es also, welche den Eifer bezeichnet, womit die Arbeit verfolgt worden ist; dass derselbe damit nicht erschöpft war, sondern sich in der Zusammenstellung und Vergleichung der Beobachtungen noch in voller Frische zeigt, brauche ich Denen nicht zu sagen, die das Glück gehabt haben, grosse Arbeiten für den Lohn, den diese selbst gewähren, durchzuführen.

Ich kehre nun zu der Einleitung des Werkes zurück. Ohne sie ganz im Einzelnen zu verfolgen, werde ich die Uebersicht darüber geben, welche mir den Lesern dieser Anzeige wünschenswerth zu sein scheint. Das Fernrohr hatte ursprünglich 6 verschiedene Augengläser, durch welche 86 bis 532malige Vergrösserung erlangt wurde; später kamen noch 4 von kürzerer Brennweite dazu, die 682, 848, 1150, 1500 Mal vergrössern. Die beiden letzteren hat Struve nie zu den Messungen angewandt, bemerkt aber darüber, dass sie, unter äusserst günstigen Umständen, noch gut begrenzte Bilder der Sterne gewähren; die beiden erstern der neuen Augengläser zeigten sich oft vortheilhaft, vorzüglich bei den Messungen sehr naher oder sehr glänzender Doppelsterne. Dass das Fernrohr so starke Vergrösserungen verträgt, rührt ohne Zweifel von der Beschränkung seiner Oeffnung her, welche Fraunhofer auf den achtzehnten Theil der Brennweite festgesetzt hat, während andere Optiker sie wohl bis auf ein Zwölftel derselben ge-

trieben haben. Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit die Bemerkung, dass ich bedauere, Anstrengungen um die Vervollkommnung der Spiegelteleskope, deren Leistungen in den Händen der beiden HERSCHEL schon geeignet sind, Erfolge zu versprechen, noch immer nicht mit der Vorliebe behandelt zu sehen, welche die grössten Optiker für die achromatischen Fernröhre gezeigt haben. Ich weiss zwar wohl, dass beträchtliche Schwierigkeiten, vorzüglich in der Dauer der Güte der Spiegel, vorhanden sind; aber ich weiss auch, dass ein Spiegelteleskop mathematisch vollkommen sein kann, während es als eine Merkwürdigkeit angesehen werden muss, dass die unvermeidlichen Unvollkommenheiten der achromatischen Fernröhre bei ihren Anwendungen nicht störender hervortreten. Wäre FRAUNHOFER nicht frühzeitig gestorben, so hätten wir wahrscheinlich jetzt entweder Spiegelteleskope, deren vollkommene Ausführung die Arbeiten eines SHORT wenigstens erreichen und sie mit anderen guten Eigenschaften in Verbindung setzen würde, oder die Ueberzeugung, dass der entschiedene Vortheil, den sie vor achromatischen Fernröhren voraus haben, durch nicht zu beseitigende Nachtheile überwogen wird.

STRUVE hat sein Mikrometer in verschiedenen Beziehungen geprüft und gut gefunden. Den Werth der Drehungen der Schraube desselben hat er mit grossem Fleisse ausgemittelt; dass das einer ganzen Drehung entsprechende Fortschreiten durch die Angabe der Schraubentrommel richtig eingetheilt wird, kann bei einer, ohne Zweifel mit sehr grossem Fleisse gemachten Schraube vorausgesetzt werden; ein kleiner Fehler darin würde auch kaum der Berücksichtigung werth sein, da die Beobachtungen von willkürlichen und immer veränderten Anfangspunkten ausgehen. Die frühere Annahme einer Vergrösserung des Werthes der Schraubendrehungen in der Wärme[1]) wird hier durch eine Untersuchung ersetzt, welche das Gegentheil ergibt, und sich darin der früheren Untersuchung des grossen Königsberger Heliometers nähert[2]). Ueber die Berichtigungsart der Aufstellung des Instruments, von welcher der 4te Abschnitt der Einleitung umständlich handelt, ist es unnöthig, hier etwas anzuführen, da STRUVE darin den schon bekannten Vorschriften folgt. Den Einfluss der Schwere des Fernrohrs auf die Positionswinkel der Sterne, welcher sich bei dem Königsberger Heliometer verrathen hat [Abh. 71, p. 133], hat STRUVE auch bei seinem Instrumente gesucht und fast doppelt so gross als bei jenem gefunden; Nachtheil für die Beobachtungen erwächst aber nicht daraus, da die Theorie des Fehlers bekannt ist und er also in Rechnung gebracht werden kann.

Um den Umfang des Werkes nicht ohne Noth zu vermehren, ist nicht jede einzelne, am Mikrometer gemachte Ablesung angeführt; sondern Alles,

1) [Im Original irrthümlich Kälte.] 2) [s. Abh. 68 p. 105 und Königsb. Beobb. 15. Abth. p. XXII; die Ergebnisse der späteren Untersuchung Abh. 71 p. 158.]

was über einen Doppelstern an einem Tage beobachtet ist, ist in eine einzige Zeile zusammengezogen. Diese Anordnung hat unsern ganzen Beifall; destomehr, da Struve nicht unterlässt, eine Probe des Tagebuchs selbst vorzulegen, aus welcher man die Art des Fortganges der Beobachtungen kennen lernt. Obgleich Messungen so kleiner Entfernungen, wie die der Doppelsterne sind, von der Strahlenbrechung nur Störungen erfahren, welche ohne Zweifel unter der Kraft der Messungen selbst liegen, so hat Struve doch nicht versäumt, die, nach einer bekannten Methode berechneten, kleinen Verbesserungen anzuführen, welche die Zahlen, die das Mikrometer unmittelbar angegeben hat, aus dieser Ursache bedürfen. Ich erwähne dieses Umstandes, um dadurch zu zeigen, dass auch in der Ableitung der Resultate der Beobachtungen wissentlich nichts vernachlässigt ist. Das, was ich von der Berichtigung der Aufstellung des Instruments angeführt habe, wird zwar erheblich, wenn grössere Entfernungen gemessen werden, hat aber in so kleinen, wie die hier vorkommenden sind, einen kaum merklichen Einfluss.

Ein eigener Abschnitt der Einleitung handelt von dem Zutrauen, welches die in dem Werke enthaltenen mikrometrischen Messungen verdienen. Offenbar ist die Genauigkeit der Messungen nicht für alle Doppelsterne als gleich gross anzunehmen: die Verschiedenheiten ihrer Entfernungen und ihrer Grössen müssen Einfluss darauf äussern. Struve berücksichtigt diese Umstände, indem er die Doppelsterne in Classen eintheilt, deren jede nur einander ähnliche enthält, und indem er für jede Classe besonders untersucht, wie gross der wahrscheinliche Fehler ist, den die in den Beobachtungen vorkommenden Unterschiede andeuten. Für die Classe, für welche dieser Fehler am kleinsten ist, erscheint die Entfernung, so wie sie aus den an einem Tage gemachten Beobachtungen hervorgeht, mit dem wahrscheinlichen Fehler 0″,074 behaftet; während in der auf die Entfernung senkrechten Richtung, also durch den Positionswinkel, mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 0″,031 gemessen wird. Diese, der genauesten Beobachtung fähige Classe, enthält alle Sterne bis zur Entfernung von 1″, deren Helligkeit zugleich gross genug ist, um der Messung keine Schwierigkeit in den Weg zu legen. Die Genauigkeit nimmt ab, so wie die Entfernung wächst; sie wird ferner kleiner, wenn der Gefährte des Hauptsterns weniger hell als 8ter Grösse ist; sie wird beträchtlich kleiner, wenn die Helligkeit des Gefährten sehr klein, unter der der 11ten Grösse entsprechenden ist. Dieses ist, was die Untersuchung der unter den Beobachtungen wirklich vorgekommenen Unterschiede unmittelbar ergeben hat. Um von der Art der Abnahme der Sicherheit der Beobachtungen Beispiele anzuführen, entlehne ich aus den Struve'schen Tafeln, dass Sterne, deren Helligkeitsverhältnisse zu den vortheilhaftesten gehören, wenn sie zwischen 24″ und 32″ von einander entfernt sind, statt der oben angeführten wahrscheinlichen Fehler, resp. 0″,156 und 0″,120 zeigen; eben so

weit von einander entfernte Sterne, die aber ein ungünstigeres Helligkeitsverhältniss besitzen, sind mit den wahrscheinlichen Fehlern resp. 0,"207 und 0,"178 beobachtet worden; wenn dieses Verhältniss das ungünstigste ist, mit resp. 0,"371 und 0,"365. — Dieser Einfluss der Helligkeiten der Sterne auf die Genauigkeit der Beobachtungen liegt in der Natur der Sache, und Struve verdient auch für die Aufsuchung des Maassstabes für die Sicherheit derselben in den verschiedenen Fällen den Dank Aller, welche seine Beobachtungen später benutzen werden. Was die Verminderung der Sicherheit mit dem Wachsen der Entfernung anbetrifft, so gibt Struve davon eine Erklärung, welche keinen Zweifel darüber lässt, dass bei der Anstellung der Beobachtungen nicht auf den völlig richtigen Gang des Uhrwerkes gerechnet ist, sie also nicht so gemacht worden sind, dass man zuerst den einen Stern durch den festen, dann den anderen durch den beweglichen Faden des Mikrometers geschnitten hätte; vielmehr ist das Durchschneiden der Sterne durch diese Fäden gleichzeitig beurtheilt worden; desto leichter und sicherer, je kleiner die Entfernung der Sterne war; die Schwierigkeit wuchs mit der Grösse der Entfernung, so dass Entfernungen zwischen 24" und 32" nicht mehr mit 532maliger Vergrösserung, sondern höchstens mit 420maliger gemessen werden konnten. — Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Uebereinstimmung der Beobachtungen untereinander sehr gross, jedenfalls weit grösser ist, als andere Fadenmikrometer sie ergeben haben; der kraftvolle Apparat und der Eifer des Beobachters, alle Genauigkeit, welche jener gewähren konnte, wirklich zu erreichen, haben günstig zusammengewirkt.

Indem die Abweichungen der Beobachtungen von einander, auf welche man gefasst sein musste, durch diese Untersuchungen bekannt wurden, wurde Struve veranlasst, den seltenen Fällen nachzuspüren, in welchen sich grössere zeigten; grösstentheils hält er sie für Schreibfehler. —

Von zwei Abschnitten der Einleitung, welche die Art, wie Struve die Grössen der Sterne bezeichnet hat und die Farben, in welchen sie sich im Fernrohre darstellten, angeben, können wir keinen Auszug mittheilen. Nachdem der sinnreiche Steinheil Mittel gefunden hat, das Verhältniss der Lichtstärken der Sterne genau zu messen, fehlt es wenigstens nicht mehr an Veranlassung, eine ausgedehnte und gründliche Arbeit über dieselben zu unternehmen. Ich hoffe, dass dieses von Einem oder dem Anderen geschehen wird, und unterdrücke bei dieser Gelegenheit den Wunsch nicht, dass dabei in der üblichen Bezeichnungsart der Grössen nichts geändert, sondern nur bestimmt werden möge, welche Lichtstärken die so bezeichneten Grössen besitzen. Der jüngere Herschel beurtheilt die Grössen der Sterne nach einem anderen, für die kleineren beträchtlicher anwachsende Zahlen angebenden Systeme; ich glaube, dass das von Struve gewählte das anschaulichere ist.

Vorzügliche Aufmerksamkeit werden, wenn ich nicht irre, die drei- und mehrfachen Sterne, von welchen Struve drei Verzeichnisse mittheilt, auf sich ziehen. Die Anzahl der in diesen Verzeichnissen enthaltenen Fälle des nahen Zusammenstehens von mehr als zwei Sternen ist 124, und wenn man die davon ausschliesst, deren Entfernung grösser als 32″ ist, noch immer 68. Viele davon zeigen eine Verbindung von Sternen, deren Helligkeiten wenig verschieden sind und scheinen dadurch anzudeuten, dass die Massen der durch Anziehung mit einander verbundenen Sonnen gleichfalls nur mässige Verschiedenheit besitzen. Wenn die Folge der Zeit die Bewegungen dieser verbundenen Systeme entwickeln wird, wird eine Erscheinung hervortreten, deren Verfolgung durch die Rechnung bis jetzt ungedenkbar ist. Wir können zwar die Aufgabe von der Bewegung dreier oder mehrerer Körper durch Annäherung auflösen, so wie es die in dem Sonnensysteme vorkommenden Fälle dieser Art fordern; aber diese Annäherung beruhet auf der Voraussetzung, dass die Masse eines der Körper weit grösser ist, als die Massen der übrigen. Was stattfindet, wenn diese Voraussetzung nicht gültig ist, davon haben wir durchaus keinen Begriff; es wird also sehr lehrreich sein, zu sehen, wie die Natur die Schwierigkeit, welche unsere Rechnung hemmt, überwindet. Unsere Enkel einer früheren oder späteren Reihe werden nach Beobachtungen dieser Sterne aus einer früheren Zeit mit vorzüglicher Begierde suchen.

Die Bemerkung, welche die Berechnung der Bradley'schen Beobachtungen und ihre Vergleichung mit den Piazzi'schen Oertern der Sterne vor 20 Jahren erzeugte, dass nämlich viele Doppelsterne eine beträchtliche eigene, beiden Sternen gemeinschaftliche Bewegung besitzen, verfolgt Struve, indem er die eigene Bewegung zum Grunde legt, so wie die Beobachtungen von Argelander, welche sowohl genauer, als auch später sind als die Piazzi'schen, sie ergeben. Er zählt 53 Doppelsterne auf, deren eigene Bewegung mehr oder weniger unzweifelhaft ist, während die Fundamenta Astronomiae pro Anno 1755 ein ähnliches Verzeichniss von nur 17 gaben. Einige von den 53 scheinen wegen der Kleinheit ihrer Bewegung zwar nicht mit grösserem Rechte aufgenommen zu sein, als das Recht war, welches bei der Zusammenstellung an dem angeführten Orte ihre Aufnahme nicht hinreichend zu begründen schien; aber dennoch ist nicht zu bezweifeln, dass vermehrte Zahl, sowohl der Doppelsterne, als auch der merklichen eigenen Bewegungen, gegenwärtig eine ausgedehntere Kenntniss der mit den letzteren behafteten Doppelsterne zur Folge haben muss. Indem die Vergleichung der von Herschel I. vorgenommenen Beobachtungen der gegenseitigen Stellung vieler Doppelsterne, mit jetzt vorhandenen neueren Beobachtungen, die Art der gegenseitigen Bewegung kennen lehrt, oder indem die letzteren allein, wo die früheren fehlen, diese andeuten, kann näher nachgewiesen werden, inwiefern mit Sicherheit darauf gerechnet werden kann, dass ein Doppelstern eine beiden Sternen gemein-

schaftliche Bewegung besitzt, welche sich also mit der Umlaufsbewegung der beiden Sterne um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt vereinigt. Das Ergebniss dieser Untersuchung ist, dass unter 41 Doppelsternen, deren eigene Bewegung unzweifelhaft ist, nur einer vorkommt, dessen eigene Bewegung den Hauptstern allein betrifft, der also mit seinem Gefährten nicht durch Anziehung verbunden, sondern nur ein zufälliger Doppelstern ist. Dieses ist der Stern δ Equulei, welcher aus zwei Sternen von äusserst ungleichen Helligkeiten zusammengesetzt ist. Was die Untersuchung ergeben hat, ist dem, was nach allgemeinen Gründen der Wahrscheinlichkeit zu erwarten war, ganz angemessen. — Merkwürdige Fälle weiter von einander entfernter, dennoch aber mit gemeinschaftlicher eigenen Bewegung behafteter Sternpaare, sind *d* Eridani und sein 1′ 24″ von ihm entfernter Gefährte, sowie einige andere; vorzüglich aber der schon in den Fundamentis Astr. angeführte des Doppelsterns *A* Ophiuchi und des nicht weniger als 12 Minuten von ihm entfernten 30 Scorpii.

Bekanntlich haben Savary, Encke, Mädler und vorzüglich Herschel II. versucht, aus den vorhandenen spärlichen Angaben der gegenseitigen Stellungen einiger Doppelsterne, die Elemente ihrer Bewegungen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt näher zu bestimmen. Struve lässt sich hier nicht darauf ein, obgleich er durch seine eigenen Beobachtungen noch spätere Grundlagen einer solchen Untersuchung besass. Hierin hat er, meiner Meinung nach, Recht, indem die bis jetzt vorhandenen Angaben wirklich noch nicht zu einer genaueren Bestimmung hinreichen, und eine dankenswerthe Uebersicht schon durch die angeführten Bemühungen erlangt wird. Dieses ist einer von den Fällen, in welchen Geduld in Anspruch genommen wird. Das Wesentliche, was für jetzt geschehen muss, ist die fleissige Beobachtung der Doppelsterne und die Bemühung, sie von der nachtheiligsten Art der Fehler, den beständigen oder immer wiederkehrenden, zu befreien.

Struve theilt eine eigene Untersuchung auch über diese Art der Fehler, insofern sie seine Beobachtungen angeht, mit. Die zufälligen, auch oben erwähnten Fehler, die er früher aufgesucht hat, werden durch Unterschiede verrathen, die in den Beobachtungen vorkommen, und sind der unvermeidlichen Unvollkommenheit der Sinne und der Störung der Beobachtungen durch äussere Einflüsse zuzuschreiben; sie sind weder von beträchtlicher Grösse, noch von einer Art, welche falsche Folgerungen erzeugen könnte. Allein ausser ihnen können andere vorhanden sein, welche verursachen, dass das, was man unmittelbar, mehr oder weniger übereinstimmend, durch das Instrument erhält, nicht das ist, was man zu beobachten beabsichtigt: es kann in dem Apparate oder in der Beobachtungsart ein Grund vorhanden sein, immer zu viel oder zu wenig, eine Entfernung z. B. immer zu gross oder zu klein, zu beobachten. Diesem Grunde, der auf die Uebereinstimmung der Beobachtungen untereinander

gar keinen Einfluss hat, kommt man offenbar nicht durch die Betrachtung der Unterschiede zwischen den einzelnen Beobachtungen auf die Spur, sondern nur durch eine umsichtige Beurtheilung des Apparates und der Beobachtungsart. — Ein Fadenmikrometer ist aber eine so einfache Einrichtung, dass es schwer erscheint, einen Grund zu errathen, welcher zur Folge haben könnte, dass die damit gemessene Entfernung zweier festen Punkte, deren Schnitt durch die Fäden abgesondert und mit der gehörigen Ruhe beobachtet werden kann, anders erscheine, als sie wirklich ist. Wenn dieser Fall der vorkommende wäre, so gestehe ich, dass ich jede weitere Untersuchung für überflüssig halten würde; aber der vorkommende Fall ist ein anderer: die Sterne, deren Entfernung gemessen werden soll, haben die tägliche Bewegung, und ich habe schon oben bemerkt, dass die Beobachtungsart nicht auf der Voraussetzung ihrer Unbeweglichkeit im gleichfalls bewegten Fernrohre beruhet. Dieser Umstand, der die Anwendung des Fadenmikrometers weit weniger unmittelbar macht, als sie in jenem Falle sein würde, ist es, welcher die Prüfung, der Struve einen Abschnitt widmet, wesentlich erscheinen lässt. — Die Vergleichung seiner neueren Messungen mit anderen, gleichfalls durch Fadenmikrometer, von beiden Herschel's, South, Dawes und Struve selbst vorgenommenen, stellt zuerst in's Licht, dass diese immer grössere Entfernungen angeben und zwar bis zum Belaufe mehrerer Zehntel einer Secunde; die Unterschiede dieser Beobachtungsreihen von der neueren sind aber nicht für alle gleich, und bringen daher die ersteren, sowohl untereinander, als mit der letzteren in Widerspruch. Indessen kann es vernünftigerweise Niemandem einfallen, diejenige unter den mit Fadenmikrometern gemachten Beobachtungsreihen, welche den Vortheil des grösseren und besseren Fernrohrs und die Unterstützung der Messungen durch das Uhrwerk auf ihrer Seite hat, durch andere prüfen zu wollen, welche dieses Vortheils entbehren. Allein Struve findet sich beunruhigt durch Unterschiede in demselben Sinne, welche sich zwischen seinen Messungen und den mit dem grossen Heliometer der Königsberger Sternwarte gemachten, zeigen; hierdurch wird er veranlasst, Prüfungen seines Fadenmikrometers vorzunehmen, deren Wesen ich erwähnen werde, während ich nicht für angemessen halte, hier auf die Erörterung des Grundes der gefundenen Unterschiede einzugehen; astronomische Leser werden einiges darüber an einem anderen Orte finden [s. Abh. 103]. Struve hat sein Werk für die ausgearbeitet, welche seine Früchte benutzen sollen, nämlich für die Astronomen, welche sich ohne Zweifel beeifern werden, das grosse Geschenk, welches ihnen dadurch gemacht wird, kennen zu lernen; sie können dann diese Anzeige entbehren, welche also für das grössere Publikum geschrieben wird. Für dieses haben aber Erörterungen über wissenschaftliche Zweifel einen zweideutigen Werth; nämlich sie können missverstanden werden, wenn dabei vermieden werden muss, die Aufmerksamkeit durch zahlreiche

Erläuterungen über Einzelnheiten ungebührlich in Anspruch zu nehmen. Was ich aber über den hier in Betracht kommenden Punkt noch hinzufügen zu dürfen glaube, ist die Erklärung, dass ich, auch in dem Falle der Abweichung meiner Meinung von der Struve'schen, nichts von der Bewunderung der Grösse und Art seiner Arbeit einbüssen werde, welche ihre Kenntniss in mir belebt hat. — Die Prüfung, welcher Struve sein Fadenmikrometer unterwirft, ist in Beziehung auf dieses selbst vollständig: sie besteht in der Messung der Entfernungen zwischen weissen Punkten auf schwarzem Grunde, welche bekannte, von 1″ bis 16″ wachsende Winkel, am Objectivglase des Fernrohrs einschlossen, in verschiedenen Neigungen gegen die Lothlinie angebracht und auch in ihren Grössen abgeändert wurden. Immer gab das Mikrometer ihre Entfernungen richtig an; auch gegen die Richtigkeit der Messungen der Positionswinkel erzeugten diese Versuche keinen Zweifel. — Struve untersucht bei dieser Gelegenheit auch, ob verschiedene Färbung beider, einen Doppelstern zusammensetzender Sterne, Einfluss auf ihre gegenseitige Lage dadurch erhalte, dass beiden Farben verschiedene Strahlenbrechungen oder Aberrationen zukämen; der Stern ε Bootis, welcher gelb ist und einen blauen Gefährten besitzt, zeigte keinen Einfluss dieser Art. — Eine der Beachtung werthe Bemerkung ist, dass die Richtung der durch einen Doppelstern gelegten geraden Linie sich ändert, wenn die Lage des Auges geändert wird. Zum Belege dieser Bemerkung führt Struve an, dass er sie bei dem eben erwähnten Sterne gemacht hat; es würde lehrreich sein zu erfahren, ob etwas Aehnliches sich auch im Falle der Gleichheit der Farbe beider Sterne zeigt; denn wenn dieses der Fall wäre, so würde ein Versuch der Erklärung zurückgewiesen werden, den man auf die Verschiedenheit der Entfernungen, in welchen das gelbe und das blaue Bild durch das Augenglas des Fernrohrs erscheinen, zu gründen veranlasst werden könnte. Ich bitte Struve, die Art der beobachteten Erscheinung näher zu erläutern.

Ein besondere Aufmerksamkeit erregender Abschnitt der Einleitung betrifft die jährliche Parallaxe der Fixsterne. Der Wunsch, diese wenigstens für einige Sterne, und damit die Entfernungen derselben kennen zu lernen, hat bekanntlich von jeher die Astronomen in Anspruch genommen und ist die Veranlassung der wichtigen Entdeckungen Bradley's, der Aberration und Nutation geworden. Diese Entdeckungen stellten aber die Beobachtungen dieses grossen Astronomen so vollständig dar, wie ihre eigene Feinheit erforderte; sie zeigten daher, dass die jährliche Parallaxe zu klein ist, um sie durch diese Beobachtungen an den Tag legen zu können. Man versuchte also noch grössere Verfeinerung der Beobachtungen, und wandte in der That jedes Mittel an, welches nur einigermassen geeignet erschien, sehr kleine Grössen, in dem mittleren Resultate sehr häufiger Wiederholungen, merkbar hervortreten zu lassen. Allein obgleich einige dieser Versuche wirklich Spuren einer jährlichen Parallaxe angedeutet haben, so

sind sie doch immer zu sehr mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern vermischt gewesen, um mehr als die Ueberzeugung von der äussersten Kleinheit derselben hervorzubringen; die unzweifelhafte Bestimmung der jährlichen Parallaxe eines Fixsterns ist noch nicht erlangt worden, vielmehr haben viele nicht gelungene Versuche veranlasst, die Frage danach ruhen zu lassen. Es ist hier nicht der Ort die umfangreiche Geschichte dieser Bemühungen zu schreiben; wohl aber muss ich erwähnen, dass Herschel, der Vater, glaubte, den Beobachtungen der gegenseitigen Lage der beiden, einen Doppelstern zusammensetzenden Sterne, eine Genauigkeit geben zu können, geegnet auch Aenderungen von einem kleinen Bruche einer Secunde hervortreten zu lassen. Dieses beruhete auf der Meinung, dass die Doppelsterne nicht mit einander verbundene Paare seien, sondern durch zwei Sterne von höchst ungleichen Entfernungen gebildet werden, in deren Richtung wir uns sehr nahe befinden. Dieser Versuch, die jährliche Parallaxe der Fixsterne zu beobachten, war die Veranlassung, dass Herschel die Aufsuchung der Doppelsterne unternahm, und brachte der Wissenschaft, so wie früher die ähnliche Absicht Bradley's, zwar nicht die Kenntniss des Gesuchten, dafür aber andere Entdeckungen, welche zu den werthvollsten gehören, die die Astronomie aufzuweisen hat. In dem Laufe dieser Aufsuchung der Doppelsterne lernte Herschel eine so grosse Zahl derselben kennen, dass er zu der Ueberzeugung ihrer paarweisen Verbindung geführt und also veranlasst wurde, die Frage nach der jährlichen Parallaxe fahren zu lassen und dagegen die Beobachtung der Verbindung selbst zum Gegenstande seiner Arbeiten zu machen. — Indessen gibt es auch nahe bei einander stehende Sterne am Himmel, von welchen die nach und nach erlangte Kenntniss ihrer eigenen Bewegungen entweder gezeigt, oder wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht hat, dass sie keine eigentliche, d. h. paarweise verbundene Doppelsterne sind. Der Stern α Lyrae, welcher bekanntlich von der ersten Grösse ist und dadurch eine verhältnissmässig kleine Entfernung von der Erde anzudeuten scheint, gehört zu diesen, indem er einen 43″ entfernten, sehr kleinen Gefährten besitzt, welcher die eigene Bewegung des Hauptsterns nicht theilt. Er ist also geeignet, der Gegenstand einer Beobachtungsreihe über die jährliche Parallaxe zu werden. Struve wählt ihn dazu, und führt 17 Beobachtungen, zwischen dem November 1835 und December 1836 gemacht, an, welche wirklich die Spur einer jährlichen Parallaxe von 0″,125 zu verrathen scheinen. Was Herschel, in Beziehung auf die Genauigkeit der Beobachtungen, erreichen zu können hoffte, kann man, mit mehrerem Rechte, von dem Dorpater Apparate hoffen; wirklich stimmen die Beobachtungen so nahe untereinander überein, dass die Ausmittelung einer Grösse, welche nur den achten Theil einer Secunde beträgt, nicht als eine zu kühne Hoffnung erscheint. Dennoch können nur weit länger fortgesetzte und weit häufiger vervielfältigte Beobachtungen, die sichere Bestimmung einer so kleinen

Grösse gewähren, und durch die wirkliche Erkennung derselben die schon erlangte Ueberzeugung von ihrer äussersten Kleinheit ergänzen.

Ueber das Werk selbst, dessen Einleitung wir jetzt kennen gelernt haben, kann ich kaum etwas sagen, indem die Messungen der Doppelsterne selbst keines Auszuges fähig sind. Lehrreich sind die Bemerkungen, welche Struve den einzelnen Sternen hinzufügt, wenn Anlass dazu vorhanden ist. Unter den sehr nahen Doppelsternen kommt die schon von Herschel beobachtete Erscheinung einer Bedeckung des einen Sterns durch den anderen verhältnissmässig häufig vor. Auch sind mehrere Fälle vorhanden, in welchen fortgesetzte Beobachtungen einen der beiden, einen Doppelstern zusammensetzenden Sterne, wieder als doppelt haben erkennen lassen, was entweder Folge einer Umlaufsbewegung, oder durch vortheilhaftere atmosphärische Umstände hervorgebracht sein kann.

Von der Grösse des Hindernisses, welches die zitternden Bewegungen der Luft den Beobachtungen in den Weg legen, welche nur mit starken Vergrösserungen der Fernröhre gemacht werden können, hat nur Der einen Begriff, dessen Anstrengungen häufig dadurch vereitelt worden sind. Humboldt's Schilderungen des Himmels von Cumana und Herschel's Erfahrungen auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, ziehen die sehnsüchtigen Blicke der an den Norden von Europa gefesselten Astronomen nach Gegenden, welche ihr Paradies genannt werden können. Indessen überwältigt ernster Wille alle Schwierigkeiten, und trotzt dem Himmel des Nordens etwas ab, was er dem Süden enthüllen zu wollen scheint. Struve's Werke sieht Niemand es an, dass es unter dem 58ten Breitengrade gemacht ist; man würde es ihm aber ansehen, wenn es dreissig Grade südlicher gemacht wäre.

ANHANG.

[In seinen »Untersuchungen über die Bahn des grossen Kometen von 1811« (Recension s. p. 243) theilt Argelander p. 13 Formeln von Bessel zur Reduction von Netzmikrometer-Beobachtungen mit, welche der Vollständigkeit halber hier noch aufgeführt werden mögen; in der Ausgabe der Abhandlungen Bessel's würden sie, folgerichtig, zwischen Abhh. 58 und 59 einzuschalten sein. Die betreffende Stelle lautet bei Argelander:]

»Die Kreismikrometer-Beobachtungen wurden auf die gewöhnliche Art reducirt, nicht so die am Bradley'schen Netze erhaltenen. Wenn nämlich die parallactische Maschine nicht genau der täglichen Bewegung folgt, also die Basis des Dreiecks nicht genau dem Wege des Sterns durch's Fernrohr parallel bleibt, so muss daraus bei der gewöhnlichen Berechnungsart ein bedeutender Fehler entstehen. Dass diese Unregelmässigkeit aber bei Zach's Beobachtungen häufig stattfand, zeigen die oft sehr constanten Ungleichheiten in den Unterschieden der Antritte an die einzelnen Fäden. Daher schien es rathsam, von dem Fehler der Aufstellung Rechnung zu tragen; obgleich man durch Einführung noch einer unbekannten Grösse etwas von der Sicherheit verliert, die man erlangt hätte, wenn man sich auf den Parallelismus der Basis mit der täglichen Bewegung hätte verlassen können. Daher wandte Bessel folgende Berechnungsart an: Setzt man die Neigung des Stundenfadens gegen einen Declinationskreis $= i$, die Neigung der schiefen Fäden gegen den Stundenfaden $= m$, d den kürzesten Abstand des Weges des Sterns vom Durchschnittspunkte der Fäden, T die Durchgangszeit durch die Linie d, die Antritte an die 3 Fäden t, t', t'', und setzt man

$$D = \frac{d}{15 \cos \delta}, \quad a = t' - t, \quad a' = t'' - t',$$

so ist:

$$a = D\,[\mathrm{tang}\,(m - i) + \mathrm{tang}\,i]; \quad a' = D\,[\mathrm{tang}\,(m + i) - \mathrm{tang}\,i];$$

also

$$\frac{a' - a}{a' + a} = \mathrm{tang}\,i\;\mathrm{tang}\,m\,,$$

oder da bei dem Zach'schen Netze tang $m = \frac{1}{2}$ war,

$$\operatorname{tang} i = 2\,\frac{a' - a}{a' + a}\,,\quad D = \frac{a' + a}{\operatorname{tang}(m+i) + \operatorname{tang}(m-i)}$$

$$= (a' + a)\,(1 - \tfrac{5}{4}\sin i^2),$$

also, da i immer ein kleiner Winkel ist, ohne merklichen Fehler $D = a' + a$. Ferner ist

$$t = T - D \operatorname{tang}(m - i)\,;\quad t' = T + D \operatorname{tang} i\,;$$

$$t'' = T + D \operatorname{tang}(m + i),\ \text{also im Mittel}$$

$$T = \tfrac{1}{3}\,(t + t' + t'') - \tfrac{1}{3}\,D\,[\operatorname{tang}(m+i) - \operatorname{tang}(m-i) + \operatorname{tang} i]$$

$$= \tfrac{1}{3}\,(t + t' + t'') - \tfrac{1}{3}\,D\left(\frac{\tfrac{7}{2}\operatorname{tang} i - \tfrac{1}{4}\operatorname{tang} i^3}{1 - \tfrac{1}{4}\operatorname{tang} i^2}\right)$$

oder sehr nahe $= \tfrac{1}{3}\,(t + t' + t'') - \tfrac{7}{6}\,D \operatorname{tang} i$

$$= \tfrac{1}{3}\,(t + t' + t'') - \tfrac{7}{3}\,(a' + a)\,\frac{a' - a}{a' + a}\,.$$

Sind mehrere Beobachtungen vorhanden, so wird es vortheilhaft sein, tang i im Mittel aus allen zu bestimmen und es also zu setzen

$$= 2\,\frac{\Sigma a' - \Sigma a}{\Sigma a' + \Sigma a}\,;$$

dann ist also

$$T = \tfrac{1}{3}\,(t + t' + t'') - \tfrac{7}{3}\,(a' + a)\,\frac{\Sigma a' - \Sigma a}{\Sigma a' + \Sigma a}\,.$$

Aus dem Vorhergehenden erhellet zugleich, dass der Einfluss dieser Verbesserung auf den Declinationsunterschied nur von der Ordnung des Quadrats von sin i ist, und also vernachlässigt werden kann. Dass die Correction der AR. aber nicht vernachlässigt werden durfte, zeigte der Erfolg; denn sie ging zuweilen bis auf 2 Zeitsecunden.«

Berichtigungen.

pag.	Zeile	statt	lies
64	8 v. o.	25	79
207	5 ,, ,,	dies es	dieses.

Namen- und Sach-Register.

Aberration 40, 239, 308 ff., 324 ff.
—— Constante 29, 40.
—— der Planeten 43.
—— Tafeln 40, 117, 218.
Adams 187.
Alhazen, Mondringgebirge 359.
Alignements 235, 340.
Anziehung, Gesetz der 100.
Arago 117, 274, 283.
Argelander 241 ff., 261, 286, 302, 363, 372, 378.
Asclepi 46, 86.
Assemanni 2.
Astolf 352.
Astronomie, Eintheilung u. Aufgabe 292, 293.
—— zur Geschichte 56, 61, 62, 63, 114, 117, 120, 298 ff., 319 ff., 324 ff., 337 ff., 362 ff., 376.
—— Probleme der sphärischen 80, 127, 147, 159, 160, 302.
Astron. Nachrichten 253 ff.
Atmosphäre, Constitution 276, 283.
—— Höhe 279.
—— des Mondes 343, 352, 357.
—— Schwankungen 109.
—— der Weltkörper 108, 112.

Babbage's, Rechenmaschine 271.
Bahnbestimmungen, zur Theorie 82, 133, 134, 144, 153, 162, 175, 210, 215, 305.
Baily 258.
Barlow 256.
Barometer, Beobb. 94, 191.
Barometer, Oscillationen in den Tropen 188.
Barry 42, 149.
v. Beeck-Calkoen 50, 80, 125, 134, 146.
Beer 333 ff., 345 ff.
Beigel 2.
Benzenberg 10, 32, 76, 86, 129, 134, 151, 180, 182.
Bessel, über Bestimmung der Aberration 239.
—— populäre Darstellung der Astronomie 154.
—— Eintheilung und Aufgabe der Astron. 292, 293.
—— über astron. Beobb. 131, 176, 200, 209, 212, 243, 248, 272, 302, 310, 315, 322, 365, 367, 373.
—— über Barometer-Oscillationen 190.
—— über Berechnung von Beobb. 131, 200, 313, 315.
—— über Bode 1, 11, 128, 153, 169, 228, 295.
—— über das Bureau des Longitudes 15.
—— über Culminations-Beobb. 1, 86, 121, 185, 240, 313.
—— 61 Cygni 178.
—— über Delambre's Beurtheilung Bradley's 308 ff., 322.
—— Ansicht über Doppelsterne 6.
—— über die Unterschiede bei Doppelsternmessungen 374 ff.
—— Dörfel's und Hevel's Entdeckungen in der Kometen-Theorie 114.
—— über astron. Ephemeriden 294 ff.
Bessel, über Einrichtung von Ephemeriden 1.
—— Figur der Erde 116.
—— über mechanische Fertigkeiten bei Astronomen 323.
—— über seine Fund. Astr. 311 ff.
—— über die Declinationen der Fundam.-Sterne 64, 77, 135, 209, 267.
—— über Geschichtschreibung 298.
—— über Grössenclassen und Lichtstärken 371.
—— Heliometer-Beobachtungen 172.
—— über das Heliometer 211, 215, 246, 367.
—— Reduction der Histoire céleste 255, 261.
—— über barometr. Höhenmessungen 90.
—— über astron. Hülfstafeln 216.
—— Komet von 1618 3.
—— —— 1748 (II) 25.
—— —— 1769 45 ff., 86.
—— —— 1805 (I u. II) 27.
—— —— 1806 50.
—— —— 1807 (I) 122.
—— —— 1807 (II) 84, 119, 130.
—— —— 1810 151.
—— —— 1811 (I) 169 ff.
—— Encke'scher Komet 232.
—— Olbers'scher Komet 232.
—— zur Berechnung der Kometen 162, 215, 305.
—— Genauigkeit von Kometenbeobb. 244.
—— üb. Kometennamen 234.

Bessel, Breite von Königsberg 238, 260.
—— über kleine astronom. Kreise 151, 271.
—— über die Troughton-schen Kreise 132.
—— über Kreismikrometer-Beobb. 130, 171, 244.
—— Einfluss des Mondscheins auf Kreismikrometer-Beobb. 84.
—— über geogr. Längenbestimmungen 237.
—— über Längendifferenzen aus Sternbedeckungen 74, 271.
—— über astronom. Lehrbücher 158, 163, 318.
—— Breite von Lilienthal 121.
—— über den Mauerquadrant 123.
—— Mercurrotation 128.
—— über den ersten Meridian 297.
—— Reichenbach'scher Meridiankreis 238.
—— Methode der kleinsten Quadrate 161, 169.
—— über Mikrometer 64.
—— über eine Mondatmosphäre 343.
—— zur Beob. des Mondes 343, 358.
—— über Darstellungen des Mondes 336, 344.
—— Höhe und Lage eines Mondberges 31.
—— über totale Mondfinsternisse 356.
—— Libration des Mondes 334, 336.
—— über Mondkarten 337 fl.
—— über den Werth von Beer und Mädler's Mondarbeiten 344, 345, 349, 361.
—— über Multiplicationskreise 208, 256.
—— Reduction von Netzmikr.-Beobb. 378.
—— zur Parallaxen-Rechnung 82.
—— Planeten, Beobb. 175.
—— —— Werth von Entdeckungen 61.
—— —— Lichtstärkeneinheit 241.
—— —— Ursprung 8.
—— Polarstern, Declin. aus Länge und Breite 39.
—— über Präcession 75, 126, 157, 214.
—— zur Theorie der Reflectoren 3, 54.
Bessel, über Reflectoren und Refractoren 369.
—— zur Refraction 124, 156, 159, 175, 183, 273 fl., 287, 289, 291, 317.
—— Figur des Saturn 31.
—— Saturnsystem 149.
—— Tafeln zur Reduction von Sonnenbeobb. 218.
—— zur Bewegung des Sonnensystems 63, 88.
—— über Sonnentafeln 207.
—— über Spiegelsextanten 32, 76, 79, 172.
—— zur Geschichte der Stellarastronomie 362 fl.
—— Sternbedeckungen 86, 151.
—— über Sterndurchmesser 211.
—— —— entfernungen 88.
—— —— namen 229.
—— —— parallaxen 88, 152, 162.
—— —— verzeichnisse 7, 209.
—— Tafeln zur Reduction der Sternörter 257.
—— Form von Störungstafeln 17.
—— zur Störungstheorie 194.
—— über Einrichtung von Tafeln 37, 55, 80, 214.
—— über Uhrgang u. Pendelcompensation 266.
—— über Uhrwerke bei Fernröhren 367.
—— über mathematischen Unterricht 250.
—— über die Uranus-Bewegung 259.
—— zur Venus-Theorie 165.
—— Berechnung geodät. Vermessungen 256, 258.
—— über Zeitbestimmungsmethoden 146.
—— über die astron. Zeitrechnung 16, 155.
—— über Zonenbeobb. 224, 227, 261.
Bewegungsgesetze 99.
Biegung 235, 238, 240, 271.
Biot 117, 274, 283.
Bird 306.
Bittner 3, 119, 145.
Blaker 51.
Bode 8, 24, 26, 35, 49, 52, 85, 120, 124, 130, 145, 178, 182, 222, 230.
v. Boguslawski 181, 357.
Bohnenberger 30, 158 fl.
Bonpland 189.
Borda 151.
Boscowich 86.
Bouguer 191, 307.
Bouvard 33, 56, 62, 135, 170, 230, 258, 266, 304, 335, 346.
Bowditch 148.
Bradley 5, 38, 152, 183, 219, 293, 308 fl., 319 fl., 362, 375.
Bradley'sches Netz 378.
Brambilla 206 fl.
Brandes 95, 154, 231, 263.
Brechungskraft der Luft, Constante 284.
Bréguet 268.
Breite von Berlin 52, 149.
—— Bernburg 122.
—— Cüstrin 176.
—— Dünkirchen 117.
—— Formentera 117.
—— Hamburg 240.
—— Ilsenburg 122.
—— Königsberg 238, 260.
—— Krakau 135.
—— Lebus 176.
—— Lilienthal 121.
—— Madrid 53.
—— Mannheim 42, 236.
—— Potsdam 129.
—— Quedlinburg 122.
—— Quito 77.
—— Riga 127, 180.
—— Rotenburg 122.
—— Viviers 117.
—— Bestimmung der, 64, 124.
Brinkley 152, 277.
Brisbane 363.
Brückner 5.
Bugge 83, 130, 145.
Burckhardt 49, 57, 58, 59, 63, 102, 114, 138, 214.
Bürg 15, 20, 22, 26, 65, 72, 104, 130, 145, 184, 214, 230, 269.
Buttmann 228.

Cagnoli 138 fl.
Calandrelli 52, 62, 152.
Camerer 40.
Capillarität 111.
Carlini 184, 206 fl.
Cassini, Dom. 150, 202, 306, 335, 337.
Castor 5.
Cesaris 210.
Chenon 357.
Chompré 55, 138 fl.
Chronometer, zu Längenbestimmungen 267, 268.
Churrucca 73.
Ciccolini 25.

Clairaut 102, 144.
Claussen 269.
Conti 52.
Cotes 318.
Cysat 3.

Dalton 180.
David 3, 24, 27, 76, 119, 124, 130, 133, 145, 147.
Dawes 374.
Declination, über Bestimmung der 234.
Degen 260, 269.
Delambre 15 fl., 38, 52, 56, 61, 62, 65, 82, 106, 114, 184, 217, 276, 286, 298 fl.
Delisle 306.
Deluc 91 fl.
Derfflinger 7, 28, 120, 130, 145.
Derham 180.
Dirksen 241, 264.
Doppelsterne 5, 6, 178, 230, 257, 363 fl.
—— physische u. optische 364, 376.
Doppelsternmessungen, systemat. Unterschiede 374.
Dörfel 114.
Duc la Chapelle 59.
Dunlop 265, 363.
Duséjour 43, 65.

Ebbe und Fluth 108.
Eigenbewegungen der Sterne 39, 60, 63, 88, 178, 363, 372.
Eisen, Einfluss auf Chronometergang 256.
Ellicot 77.
Encke 198 fl., 210, 215, 231 fl., 264, 266, 292 fl., 304, 340, 373.
Ephemeriden 294.
Erde, Figur 107, 109, 116.
Erscheinungen, besondere 182, 213, 230.
Euler 40, 46, 47, 81, 91, 100, 141, 154, 274.
Excentricität, von Kometenbahnen 205.

Fadendistanzen, Bestimmung 270.
Fadenmikrometer 257, 263, 365, 369, 374.
Fall der Körper 97.
Fehler, beständige und zufällige 200, 248, 310, 373.
Fehler, wahrsch., von Beobachtungen 235, 240, 245, 246, 303, 310, 317, 370.
de Ferrer 129.
Feuerkugel, 21.Oct.1805 24.
Finsternisse, Analyse 65, 77.
Fischer, E. G. 3, 54, 180, 234, 236.
Flamsteed 21, 39, 56, 201, 222, 302 fl.
Flaugergues 33, 59, 71, 170.
Fluth, Beobb. in Nangasaki 191.
Fraunhofer 211, 262, 266, 367, 368.
Fraunhofer'sche Linien 262.
Fritsch 33, 51, 83, 122.
Fundamenta Astr. Bessel's 311 fl.
Fundamentalsterne, Positionen 64, 77, 135, 209, 220.

Gardiner 139.
Gaubil 63, 114.
Gauss 6, 27, 51, 82, 117, 121, 122, 133, 153, 175, 178, 181, 193 fl., 218, 222, 235, 240, 253, 257, 264, 270, 285.
Gay-Lussac 92, 111, 276.
v. Gersdorff 24.
Gewicht, spec., des Meerwassers 188.
Goldbach 10, 87.
Gradmessungen 115, 117.
—— Tafeln 216 fl.
Graham 306.
Groombridge 184.
Guérin 58.

Hales 187.
Halley 150, 199, 205, 304, 320, 324.
Hallström 74.
Hansen 261, 264, 358.
Hansteen 259, 265.
Harding 29, 71, 138, 221 fl.
Harriot 259.
Hauff 80, 137.
Hegner 76.
v. Heiligenstein 267, 268.
Henderson 363.
Henry 42, 64.
Herschel, J. 363, 366, 371, 373, 374.
—— W. 5, 11, 31, 32, 48, 52, 62, 63, 73, 87, 128, 136, 138, 150, 161, 173, 184, 300, 355, 362 fl.
Hevel 114, 303, 334, 337, 346, 348, 349.
Himmelsgloben 2.
—— karten 221 fl., 261.
Histoire céleste 58, 222, 255, 261, 318.
Höhen in Thüringen 259.
Höhenmessungen, barometrische 90 fl., 151.
—— Einfluss der Dalton-schen Theorie 180.
Hooke 325.
Horner 187 fl.
Hornsby 320, 322.
Hülfstafeln 216 fl., 295.
v. Humboldt 25, 35, 54, 94, 189, 276, 377.
Huth 9, 26, 53, 83, 176.
Huyghens 3, 69.
Hypsometr. Tafeln 127.

Jahr, tropisches 78.
Interpolation 58, 260.
Johnson 363.
Irradiation 65.
Don George Juan 191.
Jungnitz 24, 138.
Juno 6, 11, 51, 181, 212, 223.
Jupiter, Axenverhältniss 107.
—— Masse 331.
—— Oppositionsbeobb. 120, 146.
—— Satelliten 61, 106, 135, 331.
—— Theorie 56, 101, 135,
Jürgensen 259.
Ivory 273 fl.

Kästner 12.
Keussler 257.
Kirch 201.
Klima von Königsberg 265.
Klüber 149.
Klügel 10, 30, 86, 141, 160.
Koch 24, 34, 53, 137, 181.
Komet von 1618 (II) 3.
—— 1680 198 fl.
—— 1723 323.
—— 1743 (I) 270.
—— 1748 (II) 25.
—— 1769 45, 86.
—— 1770 (I) 102.
—— 1795 149.
—— 1804 58.
—— 1805 (I u. II) 26, 27.
—— 1806 128.
—— 1807 83, 115, 118, 129, 148.
—— 1808 (I) 87, 128, 262.

Komet von 1810 151, 176.
—— 1811 (I u. II) 170 fl., 176, 178, 184, 241 fl.
—— 1812 182.
—— 1819 (II u. III) 215, 230, 234, 235, 236.
—— 1821 264.
—— 1822 (IV) 264, 268.
—— Encke'scher 231 fl., 265, 266.
—— Halley'scher 102, 115, 177, 232, 332.
—— Olbers'scher 232.
Kometen, Aufsuchung 34.
—— Beschaffenheit 98, 231, 336.
—— Durchmesser 136, 173, 184.
—— Masse 103, 110.
Kometenbahnen, Entdeckung der Gestalt 114.
—— Lage und Vertheilung 26, 124.
—— Olbers' Methode 30, 162, 215.
Kramp 273, 289.
Kreise, Collim.-Fehler-Bestimmung 258.
—— kleine astron. 151, 271.
Kreismikrometer 84, 130, 266.
v. Krusenstern 191.
Kunowsky 350, 360.

Lacaille 222, 251, 308 fl., 315 fl., 332, 362.
Lage, geograph., von Akaba 267.
—— Albany 148.
—— Altjauer 138.
—— Arraberg 128.
—— Baden bei Wien 128.
—— Charkow 176.
—— Dessau 81.
—— Frankfurt a. O. 175.
—— St. Gallen 183.
—— Heiligenkreuz 128.
—— fragl. Inseln bei Japan 192.
—— Klin 87.
—— Krakau 122.
—— Lancaster 148.
—— Mexiko 25, 35.
—— Natches 148.
—— New York 148.
—— Norköping 74.
—— Nowgorod 87.
—— Nyköping 74.
—— Ostaschkoff 87.
—— Philadelphia 148.
—— Pilsen 76.
—— Riga 5.
Lage von Rutland 148.
—— Schweidnitz 24.
—— Torschok 87.
—— Tortosa 57.
—— Twer 87.
—— Warschau 24.
—— Wilkau 138.
—— Wushnei Wolotschok 87.
—— zur Bestimmung der, 49, 144, 267, 269.
—— zur, Russischer Oerter 28, 87, 185.
Lagrange 101, 274, 299, 336.
Lahire 337, 343.
Lalande 8, 11, 33, 52, 55 fl., 62, 222, 318, 337, 362.
Lambert 26, 42, 82, 140, 337, 362.
Lamberti 178.
Lambton 115.
Länge von Amsterdam 28.
—— Berlin 32, 62, 270.
—— Bern 268.
—— Breslau 24.
—— Callao 53.
—— Carthagena 53.
—— Cumana 25.
—— Domingo 57.
—— Dorpat 53, 260, 265.
—— Göttingen 265.
—— Güntersberg 10.
—— Hamburg 53, 260.
—— Hamburg-Kopenhagen 267.
—— Havanna 48.
—— Hoheneiche 28.
—— Fort Karlsberg 24.
—— Königsberg 260, 265.
—— Lancaster 77.
—— Madrid 55, 57.
—— München 53, 137.
—— München-Wien 264.
—— Neustadt-Wien 261.
—— Ochsenhausen 28.
—— Ofen 262.
—— Palma 57.
—— Pisa 236.
—— Portorico 73.
—— Prag 24.
—— Quedlinburg 33.
—— Regensburg 10, 268.
—— Reval 35, 53.
—— Salem 148.
—— Seeberg 270.
—— Södertelge 74.
—— Speyer 268.
—— Tanger 57.
—— Trient 268.
—— Utrecht 134.
—— Valencia 53, 57.
—— Washington 263.
—— des Breitengrades in Peru 49.
Länge eines Grades 116.
—— zur Bestimmung der, 255, 261, 262.
—— mittlere u. wahre 75.
—— zur See 192.
Laplace 16, 22, 23, 37, 40, 52, 56, 59, 68, 69, 91, 96 fl., 126, 135, 164 fl., 194, 273 fl., 293, 358.
Le Coq 129.
Legendre 195, 197, 258, 278.
Lemonnier 230, 304.
Lenoir 33.
Leslie 289.
Lexell 46, 102.
Libration 106.
—— des Mondes 109, 334, 336, 358.
Lichtenberg 178.
v. Lindenau 90 fl., 148, 164 fl., 214.
v. Lindener 24, 231.
Littrow 120, 125, 130, 133, 134, 147, 175, 256, 258, 260, 262, 263.
Logarithmen 249 fl., 267, 268.
Lohrmann 338 fl., 346 fl., 353.
Loth 235.
Louville 306.
Luthmer 240.

Maasssystem 137.
Macclesfield, Earl of 320, 324.
Mädler 333 fl., 345 fl., 373.
Maraldi 149.
Marchetti 202.
Marinoni 307.
Marlborough, Herzog von 36.
Mars 167 fl.
—— Oppositionsbeobb. 130.
Maskelyne 16, 38, 42, 46, 185, 220, 309 fl., 319.
Mason 20, 21.
Mathieu 300.
v. Matt 89, 128, 152.
Matthiessen 267, 268.
Mauerquadrant 123, 311.
Maupertuis 330, 333.
v. Maxthausen 219.
Mayer, Tob. 20, 21, 23, 38, 57, 92, 183, 315, 335, 337, 362.
Méchain 11, 57, 58, 59, 319.
Mendoza 57.
Mercur, Rotation 128.
Meridiankreis 238.
Messier 46, 115, 233, 306.
Methode der kl. Quadrate 161, 169, 318.

Mikrometer 64.
Moleculárattraction 111.
Molyneux 326 fl.
Mond, Atmosphäre 343, 352, 357.
—— Axenlage 335.
—— Beschaffenheit 181, 335, 348 fl.
—— Culminationen 266.
—— Durchmesser 259.
—— Aussehen bei totalen Finsternissen 356.
—— Helligkeit der Gegenstände 353.
—— Karten 336 fl.
—— Messung d. Höhen 348.
—— selenographische Messungen 346, 347.
—— Parallaxe 21, 57.
—— Rotation 358.
—— Strahlensysteme 354.
—— Tafeln 20, 72, 118, 304.
—— Theorie 21, 63, 73, 104 fl., 109, 214, 269.
—— Topographie 340 fl.
—— Triangulation 338, 340.
—— Einfluss auf Witterung 357.
Monteiro 65.
Montucla 137.
Mossotti 210, 212, 214.
Mougin 55.
Multiplicationskreise 208, 213, 256.

Napier 249.
Nautik 192.
v. Nehus 219.
Netzmikrom.-Beobb., Reduction 378.
Newton 56, 108, 111, 114, 199, 201, 292, 302, 333.
Newton'sche Ringe 138.
Nicolai 178, 236, 239, 255, 264.
Nicollet 335, 346.
Nissen 218, 261.
Nutation 40, 330.
—— Constante 29, 40.
—— Tafeln 40, 59, 117, 218.
—— Theorie 109.

Olbers 6, 7, 8, 27, 30, 34, 50, 82, 83, 87, 119, 149, 230, 235, 262, 270, 348.
Oltmanns 10, 25, 28, 29, 32, 35, 48, 49, 53, 54, 72, 73, 77, 79, 127, 135, 240, 265.
Oriani 84, 91, 144, 208, 213.
Orionnebel 3.

Pallas 178, 212.
Pansner 151.
Parallaxe des Mondes 21, 135.
—— kleiner Planeten 43.
—— der Sonne 104.
—— der Sterne 8, 33, 52, 62, 88, 152, 179, 325, 329, 375.
Parallaxen-Rechnung 7, 64, 82.
Pasquich 155 fl., 252.
Passageninstrument 62, 85, 116, 121, 185, 239, 312.
Pastorff 237, 360.
Pendel, Compensation 138.
—— Länge 117.
—— Quecksilber 51.
—— röhrenförmiges 10, 49.
Pendellänge von Schweidnitz 24.
Pendeluhren 268.
Pfaff 75, 82, 85, 121, 134, 147, 177.
Piazzi 7, 16, 30, 33, 38, 52, 62, 77, 81, 134, 152, 184, 220, 222, 362.
Picard 202, 302 fl., 308 fl.
Pictet 33.
Pigott 52, 137.
Pingré 25.
Plana 203, 212, 273 fl.
Planeten, Lage und Vertheilung der Bahnen 26.
—— Beziehungen des Halbmessers zur Excentricität 66.
—— Durchmesser d. kleinen 6, 51.
—— Beobb. v. Oppositionen 120, 130, 145.
—— Ursprung 8.
Planspiegel 180.
v. Platen 53.
Poczobut 7, 89.
Polarstern 39, 212, 219, 238.
Polhöhe, Bestimmung 122, 125, 241.
Pond 64, 220, 313.
Pons, Hon. 57.
Pons, J. L. 87, 170, 176, 231.
Posidonius, Mondwallebene 340.
Posselt 255.
Pothenot'sche Aufgabe 257.
Pottgiesser 127, 151.
Pound 323, 328, 332.
Präcession, Constanten 36, 38.
—— Formeln 75, 125.
—— Tafeln 55, 214, 218.
—— Theorie 109.
Prony 61, 64.

Ramond 92 fl., 276.
Ramsden 323.
Raschig 240.
Reflectoren 3, 54, 63.
Reflexionskreise 57.
Refraction 52, 58, 111, 124, 133, 159, 175, 180, 273 fl., 307, 316.
—— Horizontal- 54, 279, 306.
—— bei Mikrom.-Beobb. 144.
—— Tafeln 23, 183, 217, 288.
—— terrestrische 276, 285.
Refractor, Dorpater 367 fl., 374.
Refractoren 186.
Regenmenge, in Paris beob. 66.
Regnér 8.
Reichenbach 186, 256.
—— und Ertel 271.
Reihenentwicklungen 264, 269.
Reissig 89.
Riccioli 346.
Rigaud 322.
Robertson 259, 320.
Rohde 30, 75, 135.
Römer 328.
Rosenberger 264.
Roy 92.
Rubbiani 140.
Rümker 240, 265, 268, 363.
Rüppel 267.

Sahn 262.
Sandt 127, 180.
Saturn, Beschaffenheit 52, 69 fl.
—— Constanten 59, 71.
—— Gestalt 31, 136, 161.
—— Masse 56, 150.
—— Oppositionsbeobb. 120, 130, 145.
—— Ring 62, 69 fl., 108, 149, 212.
—— Satelliten 149, 331.
—— Theorie 56, 101, 135, 149.
Savary 373.
Schallversuche 180.
Schaubach 120.
v. Scherer 183.
Schiefe der Ekliptik 16, 27, 52, 113, 126, 209, 236, 239, 307.
Schlacht am Halys, Datum 240.
Schmidt, J. A. E. 77.
Schnitter 49.
Schröter 27, 29, 31, 51, 62, 69 fl., 128, 136, 186, 338 fl., 346 fl., 353, 355, 359.

Schubert, F. Th. 7, 28, 118, 120.
—— G. H. 66 ff.
Schuckburgh 92.
Schulten 74.
Schumacher 216 ff., 231, 253 ff., 262, 265, 267, 292 ff.
Schwerd 255.
Schwere, allgemeine 99.
—— Zeit d. Verbreitung 110.
Selenographie 340, 345 ff.
Seyffer 137.
Seyffert 24, 135.
Sisson 306.
Simpson'sche Formel 156, 160, 183, 276, 316.
Sniadecki 130, 184.
Soldner 209, 239.
Sonne, Bahn 78.
—— Bewegung 63, 73, 87.
—— Durchmesser 19, 126, 210, 214, 259.
—— Finsternisse 148, 240.
—— Masse 110.
—— Rotation 33.
—— Tafeln 15, 19, 146, 207.
—— Beobb., Tafeln z. Red. 218.
South 366, 374.
Spiegelkreise von Baumann 129.
Spiegelsextanten 32, 76, 86, 182.
Steinheil 371.
Sternabstände, Tafeln 80.
Sternbedeckungen, Beobb. 151, 260.
—— Berechnung 269.
—— Erscheinungen bei 24.
Sterndeclinationen 208, 238, 263, 267.
Sterne, Lichtstärke 32, 48, 53.
—— veränderliche 52, 53, 97, 137, 138, 148, 181, 229, 240.
—— vielfache 372.
—— scheinbare Grösse 89.
Sternnamen 228.
Sternörter, Tafeln 257.
Sternverzeichnisse 30, 42, 81, 134, 219, 313, 362.
Sternwarte Düsseldorf 134.
—— Jena 255.
—— Mailand (Brera) 212, 214.
—— Paris 60, 62.
—— Riga 257.
—— Seeberg 41.
Störungen 76, 109 ff., 147, 193 ff., 202.
Struve 240, 257, 261, 263, 271, 361 ff.
Struyk 25.
Swanberg 289.

Tempelhof 30.
Thulis 121.
Tralles 180.
Trembley 92.
Trentepohl 357.
Triangulation des Mondes 338, 340.
Triesnecker 25, 28, 55, 65, 83, 120, 130, 134, 146, 176, 182, 237.
Trigonom. Aufnahmen 76, 151.
Trigonometrie 138 ff.
Troughton 10, 49.

Uhrgang 266.
Uhrwerk bei Fernröhren 367.
Ungleichheiten der Planeten 101.
Universalinstrument 271.
Uranus 59, 230, 259, 304.
—— Oppositionsbeobb. 120, 130, 145.

Venus, Beobb. physische 29, 53, 237.
—— Rotation 128.
—— Tafeln 56.
—— Theorie 164.
Veränderung der AR. und Decl., Tafeln 49.
Vermessungen, geodät. 256, 258, 264.
Verticalkreise von Baumann 127, 151.
Vesta 50, 51.
Vidal 56, 58, 115.

Walbeck 261.
Wargentin 318.
Wärme, Abnahme in der Atmosphäre 90, 95, 273 ff., 284, 287.
—— Einfluss auf Kometen 98.
—— des Meerwassers 187.
—— Einfluss auf Schraubenrevol. 369.
Wasserwage 235.
Weltsystem, Entstehung 112.
Westphal 249 ff.
Widerstand im Weltraum 110.
v. Wisniewsky 10, 35, 87, 118, 128, 174, 185, 242, 262.
Wlochatius 11 ff.
Wurm 7, 30, 148, 182, 229, 237, 259, 260, 263, 268, 270.

Young 273, 274.

v. **Z**ach 19, 36 ff., 146, 170, 171, 221, 230, 236, 243.
Zakarya-El-Kazwini 2.
Zeitbestimmung, Methode der 30, 122, 146.
Zenithsector Bradley's 328, 329.
Zodiacalcatalog von Zach 44.
Zodiacus 222.
Zonenbeobb. 224, 227, 261, 363.
Zumstein 284.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Abhandlungen

von

Friedrich Wilhelm Bessel.

Herausgegeben von

Rudolf Engelmann,

Dr. phil.

Drei Bände. gr. 4. 1875, 76. brosch. 58 ℳ.

1. Band. I. Bewegungen der Körper im Sonnensystem. II. Sphärische Astronomie. — Mit dem Bildniss Bessel's und 2 lithographirten Tafeln. 1875. 18 ℳ.
2. Band. III. Theorie der Instrumente. IV. Stellarastronomie. V. Mathematik. — Mit 2 Tafeln und verschiedenen Holzschnitten. 1876. 18 ℳ.
3. Band. VI. Geodäsie. VII. Physik. VIII. Verschiedenes. Literatur. — Mit einem Bildniss Bessel's aus d. J. 1839, 5 lithographirten Tafeln und dem Facsimile eines Briefes an Encke. 1876. 22 ℳ.

Die Grundlehren

der

ASTRONOMIE.

Nach ihrer geschichtlichen Entwicklung dargestellt von

Hugo Gyldén,

Astronom der k. Akademie der Wissenschaften in Stockholm.

Deutsche, vom Verfasser besorgte und erweiterte Ausgabe.

Mit 33 Holzschnitten. 8. 1877. brosch. 7 ℳ.

Lehrbuch zur Bahnbestimmung

der

Kometen und Planeten

von

Theodor Oppolzer

in Wien.

I. Band. Lex. 8. 1870. brosch. 14 ℳ.

Theorie der Planetenvorübergänge

vor der Sonnenscheibe

von

Dr. Karl Friesach,

Professor in Graz.

Mit 21 Holzschnitten und 4 lithographirten Tafeln. Lex. 8. 1874. brosch. 5 ℳ.

Theorie des Heliometers

von

Hugo Seeliger,

Dr. phil.

Mit 15 Holzschnitten. Lex. 8. 1877. brosch. 6 ℳ.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

BUCHBINDEREI VON AUGUST WERZ MÜNCHEN

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bessel, Friedrich Wilhelm,

Recensionen

Leipzig 1878

Astr.u. 9 i
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11369198-2